VOL. XXVI N°. 1 JANVIER-FÉVRIER 1947

LA REVUE AGRICOLE

DE

L'ILE MAURICE

RÉDACTEUR : P. O. WIEHE

SOMMAIRE

		PAGES
Nécrologie—J. Coutanceau	...	1
Notes et Commentaires	...	2
Results of some preliminary investigations on the control of weeds in Mauritius — Part VI ...	H. EVANS ...	3
Le Diagnostic Foliaire	...	11
Prélèvement des rondelles de feuilles, dosages volumétriques et interprétation du diagnostic foliaire, en vue du contrôle des fumures dans la culture de la canne à sucre	P. HALAIS ...	12
Notes sur l'emploi du formol comme préservatif en sucrerie	J. PAUL HOAREAU ...	33
Rapport sur l'industrie du thé de l'Ile Maurice ...	...	36
Société des Chimistes et Techniciens des Industries Agricole de Maurice— Rapport du Président ...	...	44
Sociéts des Chimistes et Techniciens des Industries Agricole de Maurice — Procès-verbal du 17 Janvier 1947...	...	47
Statistiques :		
1. Climatologie	...	49
2. Preliminary Compilation, 1946 Sugar Crop	...	50
3. Production des usines en 1946 ...	...	51

MAURICE

—

THE GENERAL PRINTING & STATIONERY COMPANY LIMITED

T. ESCLAPON—Administrateur

23. RUE SIR WILLIAM NEWTON

—

1947

Comité de Direction

Délégués de la Société des Chimistes et des Techniciens des Industries Agricoles de Maurice :

MM. L. BAISSAC
A. MARTIN
A. LECLÉZIO (Trésorier)
V. OLIVIER (Secrétaire)

Délégués de la Chambre d'Agriculture :

MM. J. DOGER DE SPÉVILLE (Président)
ADRIEN WIEHE

Délégué de la Société des Éleveurs :

HON. T. MALLAC

Délégué du Département d'Agriculture :

HON. G. E. BODKIN, C.B.E.

Rédacteur :

M. P. O. WIEHE

Les manuscrits devront parvenir au Rédacteur M. P. O. WIEHE, Floréal, au moins deux mois avant la date de publication.

Lorsque les articles seront accompagnés de schémas, ceux-ci devront être du même format que la revue (24 x 17 cms.) ou occupant une page ne pouvant être pliée que dans un sens seulement.

ABONNEMENT:

ILE MAURICE . . . Rs. 12 PAR AN
ÉTRANGER . . . . 15 „ „

ERRATUM

Vol. xxv, No. 6, p. 257

Notes et Commentaires § 3, ligne 3, *lire* 1924 *au lieu de* 1934

ERRATUM

Vol. xxv, No. 6, p. 257

Notes et Commentaires § 3, ligne 3, lire 1924 au lieu de 1934

JOSEPH COUTANCEAU

A.C.G.I., A.M.I.C.E., M.I.M.E.

C'est avec une douloureuse consternation que la Communauté Agricole a appris la fin si prématurée de Joseph Coutanceau survenue à Lee-on-Solent le 4 Novembre dernier.

L'Industrie Sucrière perd en lui l'un de ses techniciens les plus compétents.

Particulièrement doué pour les mathématiques, Coutanceau décida d'étudier le génie. Après de solides études au Central Technical College, il obtint le diplôme d'Ingénieur Civil et d'Ingénieur Mécanicien, et consacra une année supplémentaire au collège pour se perfectionner dans l'étude des moteurs à vapeur. Il entra ensuite chez Messrs British Westinghouse Electric & Manufacturing Co. de Manchester où il étudia spécialement le mécanisme des locomotives à vapeur.

Dès son retour à Maurice en 1911, Mr. R. de Chazal lui confia un poste de Technicien à la sucrerie de St. Antoine. Ce fut son premier contact avec notre industrie sucrière qu'il devait servir par la suite avec une activité, une compétence et un dévouement au-dessus de tout éloge.

Il quitta St. Antoine en 1912 pour les Ateliers du Mauritius Government Railways où il s'occupa des travaux de ponts et plus spécialement du nouveau pont de la Grande Rivière. En 1913 Messieurs Tardieu & Cie avaient recours à sa collaboration.

Il débuta au bureau de dessin de cet établissement, et joignit peu de temps après la direction pour occuper finalement le poste de Co-Directeur. Coutanceau collabora à plusieurs revues scientifiques et publia dans la Revue Agricole de Maurice certaines études très documentées sur le régime de vapeur de nos sucreries.

En collaboration avec Auguste Esnouf, il publia dans la Revue " Engineering " une étude remarquable sur la résistance des poutres en béton armé, travail qui fut primé par le journal en question.

Parmi ses études publiées à Maurice, citons notamment :

1927 — Steam distribution and economy and proportioning of pans in white sugar manufacture.
1929 — Consideration on fuel consumption in sugar factories.
1930 — En collaboration avec Auguste Esnouf, un travail sur les Sécheurs à sucre et les turbines.
1941 — The use of steam in our sugar factories.
1943 — The production of Steam with low fibre Canes.
1944 — Heaters & Evaporators.

Cette dernière publication, d'une portée pratique incontestable, a été fort appréciée, non seulement par les techniciens de ce pays, mais aussi par les étrangers qui ont eu l'occasion de la lire.

Jusqu'à sa dernière heure, Coutenceau s'intéressa à notre Industrie, s'occupant de l'amélioration des chaudières à vapeur dans le but de réduire la consommation de combustible étranger.

Durant son séjour en Europe, il se proposait de mettre au point une étude sur les moulins, qu'il n'a malheureusement pu terminer.

Nous prions Madame Coutanceau et ses enfants de vouloir bien agréer l'expression de nos bien sincères condoléances.

NOTES ET COMMENTAIRES

L'Honorable G.E. Bodkin, C B.E., s'est embarqué ainsi que Madame Bodkin à destination de l'Angleterre le 3 Mars Monsieur Bodkin se retire de notre Service d'Agriculture après en avoir assumé la direction avec beaucoup de compétence pendant quinze ans. C'est avec regret que la communauté agricole toute entière voit s'éloigner Monsieur Bodkin qui ne compte que des amis à Maurice.

La Revue Agricole offre ses félicitations au Capitaine Cyril North Coombes, B.A. (Econ.), qui a été nommé au poste de " Agricultural Economist " de la colonie du Gold Coast. Après avoir obtenu une bourse du Collège d'Agriculture en 1939, le Capitaine Coombes étudia l'Economie à Londres et à Cambridge et servit pendant la guerre dans le régiment du R.A.S.C. Il passera six mois au Collège Impérial d'Agriculture Tropicale de Trinidad avant de prendre son poste.

M. G.C Stevenson, anciennement Généticiste de la Station de Recherches du Département d'Agriculture, a été transféré à la Guyane Britannique. Nous lui offrons toutes nos félicitations pour cette promotion.

Les recherches sur les insectes de l'herbe Condé dirigées à Trinidad par M. F. J. Simmonds, de l'*Imperial Parasite Bureau* commencent à porter leur fruits. La première consignation d'insectes nous est arrivé le 24 Février. Il s'agit du *Physonota alutacea*, scarabée qui s'attaque principalement aux feuilles et aux jeunes pousses de l'herbe Condé.

En présence de la situation alimentaire toujours critique, le Gouvernement a constitué un " Food Crop Board ", composé de l'hon. A. Osman, président, du Secrétaire Colonial, du Contrôleur des Approvisionnements et de M. A. d'Emmerez de Charmoy, représentant le Département d'Agriculture, M. Raoul Harel, le Directeur du Travail, le Conservateur des Forêts. M. J. L. Nairac représentant le Département des Travaux Publics, et M. A. Guy Sauzier, Secrétaire.

La production de levures alimentaires, que prépare la division de Technologie Sucrière du Département d'Agriculture, a passé d'une moyenne de 33,000 pillules par mois en juillet 1946 à 1,200,000 pillules en janvier dernier.

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/revue-agricole-et-sucriere-de-maurice_january-february-1947_26_1

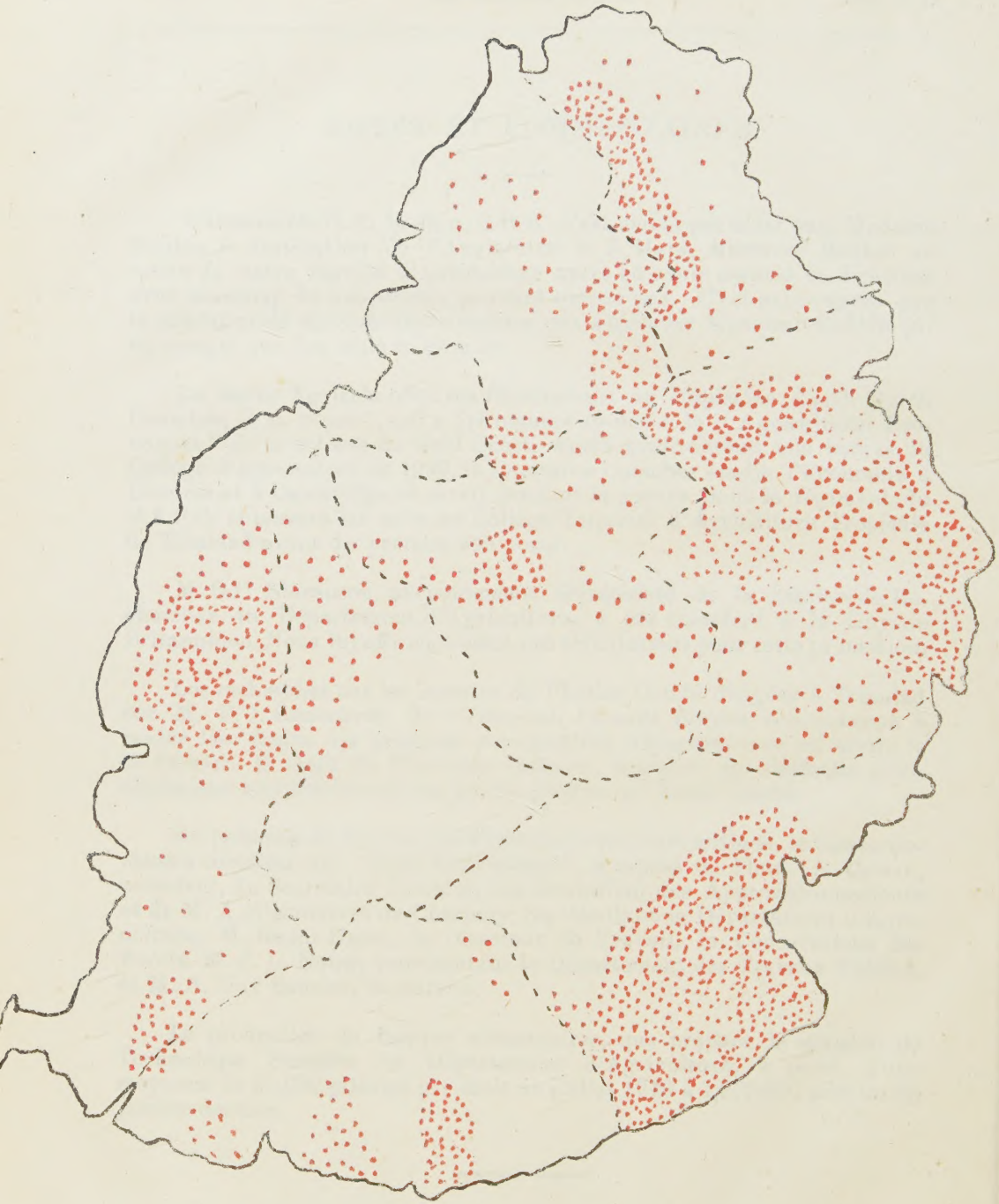

Fig. 1 Map of Mauritius showing distribution of Liane lingue (*Pæderia Fœtida*)

RESULTS OF SOME PRELIMINARY INVESTIGATIONS ON THE CONTROL OF WEEDS IN MAURITIUS

DR. H. EVANS
Botanist, Sugarcane Research Station, Mauritius.

Part VI — Some Twining Weeds :

Paederia foetida ("Liane lingue", "Liane K.K.")
Ipomoea cairica ("Liane lastique")
Asystasia gangetica ('Liane or Herbe pistache' or 'Herbe piment').
Thunbergia fragrans ("Liane blanc").
Bignonia unguis-cati ("Liane Patate", or "Patte poule piquant").

A. *Paederia foetida,* known in Mauritius as "liane lingue" or "liane K.K.".

This shrubby climber is almost as widespread in its distribution as "herbe Condé" and although forming the greatest nuisance in the dry rocky areas it is encountered also in the wettest parts of Mauritius. (Fig. 1). It is a member of the family Rubiaceae and is common throughout tropical Asia. While it is commonly found growing in localities free from rocks particularly as a ground species in areas covered with scrub it finds its most suitable habitat in rocky walls and mounds of rock. In the rocky soils of Mauritius a large proportion of every cane field has walls or mounds of rock which have been removed from the soil to make cane planting possible. In such walls "liane lingue" develops profusely; its creeping stems entering into the free soil become rooted and from the walls and from the ground it proceeds to twine round the growing cane if left unchecked. The control of this weed is both difficult and expensive and is chiefly responsible for the necessity of moving these walls every time a field of cane is replanted — the walls being re-erected in the free interline. It is generally agreed that if 'Liane lingue' could be destroyed the necessity of moving the walls would disappear.

This plant like many of the other bad weeds has the capacity of regenerating from every node and small pieces of stem give rise to new infestations. It also produces a small brown berry containing two seeds. It is used to some extent as fodder for cattle and its dispersal is certainly aided by this practice and by improperly prepared manure.

Methods of control in use on estates.— As mentioned above the walls in which the weed is growing are pulled down and re-erected in free interlines when fields are replanted. This makes it possible to grub out the weed growing in the walls : even in fields where there are no walls however, the eradication of the weed is made difficult by the creeping underground stems of which pieces are invariably left behind and growth is so rapid, particularly in the hotter months, that the fields are once more rapidly colonized by the weed. The walls are cleaned at intervals by hand labour, the creeping stems being pulled out as far as possible.

On two estates attempts have been made to control the weed by colonizing the walls with a Cuscuta species which attacks the liane. The Cuscuta was effective in reducing the growth of the weed but unfortunately it grows away from the Cuscuta the growth rate of the latter being apparently much lower. Although helpful, particularly on fairly extensive stone heaps no fully effective control was effected by the Cuscuta.

Experiments on the control of Liane lingue.— Trials including the D.N.O.C. compounds, Copper chloride and Sodium chlorate were made at Beau Séjour S.E. early in 1946. These showed that a good scorching effect could be produced by all these substances but that there was considerable re-growth following the treatments.

Surprisingly, Sodium D.N.O.C. was more effective than the Ammonium DNO.C. and the D.N.O.C. suspension against this weed and this result was confirmed in a later experiment at Savinia S.E. Sodium chlorate was the most effective of the above treatments as regards degree of scorching and the delay in re-growth.

A larger scale experiment was carried out at Réduit, the treatments including Agroxone at 50 and 100 kilos per arpent, Methoxone at 0.05% and 0.01 o/o, Sodium D.N.O.C. at 1 o/o, and Sodium chlorate at 10 o/o and 20 o/o.

The Agroxone and Methoxone treatments caused a slight wilting of the leaves followed later by yellowing of the leaves and death of growing points. This effect progressed slowly until finally about 80 o/o of all the shoots in the 0.1 o/o Methoxone treatment had been killed back. The proportion of shoots killed back in the Agroxone treatments and in the lower concentration of Methoxone was lower.

In all the plots, however, new shoots began to emerge one month to five weeks after the treatments had been applied. Re-growth was considerably quicker after the Sodium D.N.O.C. treatment. There was not much difference between 10 o/o and 20 o/o Sodium chlorate, after 5 weeks the new shoots which had appeared were stunted and chlorotic in appearance.

The Agroxone and Methoxone plots were re-treated with the same doses and new plots were added including 250 kilos per arpent Agroxone and 0.15 o/o Methoxone at 200 gallons per arpent.

The two latter treatments resulted in the destruction of all the shoots

emerging above the rocks until the walls were bare of the weed. After about 6 weeks, however, new growth emerged from the stems within the walls. The amount of new growth and the time at which it made its appearance was dependent on the concentration of the Methoxone applied. The highest concentrations kept the walls free of the weed for the longest periods. The new growth following treatment with Methoxone had abnormal leaves — there being considerable frilling of the lamina accompanied by irregular and abnormal distribution of chlorophyll. It was apparent from these experiments that Methoxone, while not being capable of killing the weed outright, killed back the shoots as far as the point of emergence from the walls. It was necessary to decide whether a sufficiently prolonged suppression of the weed could be obtained to make it an economically feasible operation.

Accordingly three experiments were carried out in areas where the growth of liane lingue is notoriously rapid, particularly in the hot season, viz. Mon Désir S.E., Black River, Beau Séjour S.E. in Rivière du Rempart and Savinia S.E. in Grand Port.

At Beau Séjour plots of the weed consisting of stone walls were treated with 0.25 o/o Methoxone at 100 gallons per arpent and with 200 kilos Agroxone. At Mon Désir S.E. 0.25 o/o Methoxone and 0.25 o/o Phenoxyl, a proprietary weed killer manufactured by Messrs. Pest Control Ltd., were tried and at Savinia the treatments included :—

0.2 o/o Chloroxone (pure 2-4 dichlorophenoxyacetic acid).
0.2 o/o Methoxone.
0.2 o/o Phenoxyl.
0.2 o/o Weedone (an American proprietary 2-4 D. compound).
0.2 o/o mixture Chloroxone + Methoxone.
0.2 o/o mixture Methoxone + Phenoxyl.
2 o/o Sodium D. N. O. C.
2 o/o Ammonium D. N. O. C.
'Denoc' — a proprietary activated D. N. O. C. substance at the standard rate.
'Denocate' — a fortified form of 'Denoc' at the standard rate, and Agroxone at 200 kilos per arpent.

The results of all these trials were to show that a complete kill of all the shoots appearing above the walls could be obtained with 0.2 % or 0.25 % Methoxone, Phenoxyl and Weedone (i.e. with M.C.P.A. and D.C. P.A.). For the Savinia trial Methoxone was slightly superior to Phenoxyl and Weedone : the Chloroxone was greatly inferior to all three. The D. N. O. C. compounds all gave a good initial scorching effect but within a few days new shoots were emerging.

It was noted, however, that even with the weed killing hormones at 0.2 to 0.25 o/o — new shoots were emerging within one month. These new shoots grew very rapidly.

Further experiments were carried out in order to determine whether the action of the M. C. P. A. and D. C. P. A. could be accentuated. For this purpose glycerine and molasses were incorporated in the spray to the extent of 5 o/o and 10 o/o. It was considered that these substances would not evaporate so quickly from the leaf surface and would thus maintain a solution of the active substances in contact with the leaf surface for a longer period. In fact, neither glycerine nor molasses at concentrations up to 10 o/o appeared to have any effect on the efficacy of the hormones against this weed, (the efficacy of sodium chlorate was actually reduced by the addition of molasses).

Experiments on the effect of Diesel oil itself exert considerable toxic effects on the liane, the younger shoots and shoot-tips become black and die fairly quickly and subsequently, there is a toxic effect on the older leaves many of which become yellow and finally die. The stems are only killed back for a comparatively short distance, however, and new shoots soon make their appearance. The liquid M. C. P. A. and D. C. P. A. materials available were not miscible with Diesel oil and a suspension was, therefore, made of Agroxone (solid M. C. P. A.) in Diesel oil. By this means a very fine deposit of the substance is left on the leaves — a far finer deposit than can be obtained by dusting. The initial kill of exposed shoots obtained by this method was good, but the final result was no better than that obtained with liquid sprays, new shoots emerging after about one month.

Since it did not appear possible to accentuate the effect of the hormones, treatments consisting of much higher doses of the hormone were tried. At Savinia, Methoxone (M. C. P. A.) and Weedone (D. C. P. A.) were used at 0.5 %, 1.0 o/o and 1.5 o/o and sprayed at the rate of 100 gallons per arpent and at Réduit treatments with Methoxone at 0.5 o/o and 1.0 o/o and Phenoxyl at 0.5 o/o and 1.0 o/o all at the rate of 200 gallons per arpent. This gives maximum dosages of 20 lbs. per arpent of the active substances. The method of application was such that not only were all the leaves on the exposed shoots drenched but jets of the liquid were applied to all crevices between the rocks. With this treatment a rapid and complete killing of exposed parts of the shoots is achieved.

Nevertheless, re-growth was fairly rapid and several new shoots appeared within 4 to 6 weeks. The higher the walls, i.e. the longer the length of the stem in the walls, the more rapid was the recovery of the weed. In very low walls the stems died back almost to soil level but the underground parts of the stem and the basal part of the aerial portion were not killed.

It was shown in further experiments at Rose Belle S.E. and Beau S.E. where the liane lingue was growing in soil free from rocks that it could be killed completely by a drenching spray of M.C.P.A. at a concentration of 1.0 — 1.5 o/o. When growing in walls or in rocky soils it is not possible to kill the weed even at these high concentrations.

At Beau Champ, plots of the weed growing in free soil were also sprayed with 15 o/o sodium chlorate but there was a considerable amount of re-growth after one application although the new shoots produced were chlorotic in appearance.

Concurrently with these high dosage experiments a new series of experiments were made, the purpose of which was to determine the cheapest method of schorching the shoots so that repeated applications could be made at relatively low cost. Efficient burning could not be obtained with Sodium D.N.O.C. at concentrations below 1.0 o/o. With Sodium chlorate a complete burning effect on the leaves can be obtained with a concentration as low as 1 o/o providing that a drenching spray is used. The stems — even those exposed to the spray are not affected, however, and new growth commences almost immediately. A similar result was obtained with Sodium arsenite at concentrations of 1.0 o/o and 2.0 o/o It was necessary to use 10 o/o Sodium chlorate to obtain a reasonable dieback of exposed shoots. A spray of the jet type penetrating well into the crevices as well as adequately drenching exposed shoots was more efficient than a gentle mist-type spray giving little penetration and resulting in considerable wastage on the surface of the rocks free from the weed.

Of the weed-killers of the contact type, sodium chlorate applied as a drenching spray at 10 o/o — 15 o/o concentration was, in fact, the most efficient method of keeping the weed down Experiments on the possibility of activating Sodium chlorate by the addition of Sodium pentachlorphenate will be carried out as soon as supplies of the latter become available. Even without activation, however, treatment with sodium chlorate might be economically practicable if the substance became available at a reasonable price. At present Sodium chlorate is not only difficult to obtain but is selling at more than double the prewar price.

There is no doubt, however, that a considerably better degree of control is obtained by relatively high concentrations of M.C.P.A. and D.C.P.A. Of the two, M.C.P.A. appears to be slightly more effective. These are undoubtedly the most effective substances yet discovered for the control of liane lingue. The exposed parts of the weed can be destroyed by concentrations of 0.15-0. 2 o/o M.C.P.A. or D.C.P.A. It still remains to determine whether the weed can be killed by repeated applications of this concentration and if so, how many applications are necessary.

It is very doubtful, however, whether the weed can be economically eradicated with the herbicides at present available.

B. *Ipomoea cairica* (known in Mauritius as "liane lastique" or "liane de sept ans".)

The slender climber is a member of the Convolvulus family and while it does not compare with 'liane lingue' as a noxious weed its growth is very vigorous in some localities and owing to the fact that it can produce new plants at every node it is frequently a very difficult weed to destroy. When left unchecked it causes considerable damage to crops and in the course of the weed surveys large patches of cane were seen destroyed by this weed at l'Union S.E. Although it is found to a limited extent in all the dry and medium rainfall districts of Mauritius it is only regarded as a bad weed in the districts of Flacq, Rivière du Rempart and Pamplemousses.

Experiments on the control of "liane lastique". Data on the reaction of this weed to various weed killers had been obtained incidentally from experiments in which this species occurred as an occasional species. It was noted in these preliminary experiments that the weed was very susceptible to Methoxone. To confirm these preliminary results an experiment concerned particularly with this weed was carried at Réduit.

Chloroxone (D.C.P.A.), Phenoxyl, and Methoxone (M.C.P.A.) were used at 0.1 o/o and 0.2 o/o concentration and Ammonium D.N.O.C. at 1 o/o concentration, all the plots being sprayed at the rate of 100 gallons per arpent.

It was confirmed from this experiment that the weed was very susceptible to the M.C.P.A. and D.C.P.A. treatments. The leaves became bright yellow in colour after a few days finally shrivelling completely. With 0.2 o/o Phenoxyl and 0.2 o/o Methoxone, the stems were killed back along their whole length (which frequently amounted to 3-4 yards) in 3 weeks or one month, death taking place somewhat earlier with Methoxone. With 0.1 o/o concentration, the stems became covered with a dense covering of galls and these also finally died.

Chloroxone was considerably less effective but even the Chloroxone killed back the shoots for well over half their length and no new shoots had emerged from the basal portion two months after the treatment was applied. Ammonium D.N.O.C. killed back the shoots for a considerable distance but buds had begun to sprout from the basal region within ten days.

'Liane lastique' is thus easily killed by one spraying with as little as 0.1 o/o M.C.P.A. or D.C.P.A.; a quicker kill is obtained if 0.2 o/o concentration is used.

C. *Asystasia gangetica* (variously known as "liane pistache", "herbe pistache" or 'herbe piment').

This weed is also a nuisance in the dry and medium rainfall districts

having been reported as a nuisance weed from all districts with the exception of Rivière du Rempart. It has slender weak much-branched stems from 1 to 5 feet long and reproduces almost exclusively by seed. The capsule — which is like a green "piment" in appearance, has 2-4 seeds.

A large-scale experiment on the control of this weed was carried out at Réduit, the treatments represented in the experiment were :

0.05, 0.10 and 0.15 Methoxone (M.C.P.A.)
200 kilos per arpent Agroxone (M.C.P.A.)
1 o/o Ammonium D.N.O.C.
1 o/o Sodium D.N.O.C.
1 o/o D.N.O.C. suspension.
4 o/o Copper chloride.

The weed was fairly efficiently killed by all the treatments applied although a few of the woody bases of the older plants survived the D.N.O.C. and Copper chloride treatments.

The weed proved to be particularly susceptible to Methoxone. With 0.15 o/o Methoxone and 200 kilos Agroxone death was complete in under three weeks. With 0.10 o/o Methoxone death was complete in five weeks and some plants remained in a yellowish chlorotic condition for over 2 months in the 0.05 o/o treatment. Of the treatments tested in this experiment, Methoxone at 0.10-0.15 o/o applied at 100 gallons per arpent with a wetter proved the most efficient and inexpensive method for destroying this weed.

D. *Thunbergia fragrans*, (known in the north of Mauritius as " liane blanc ").

This twining weed is also a member of the family Acanthaceae. It is a liane with an attractive white flower and is common in association with " liane lingue ", "liane lastique" etc.on walls, stoneheaps, etc. in the cane fields of the dry and intermediate rainfall districts.

A small scale trial was carried out at Beau Séjour S.E. using 0.15 o/o and 0.25 o/o Methoxone. The weed was completely eradicated by the one application at both concentrations.

E. *Bignonia unguis-cati*, (" patte poule piquant ", also known in parts of Mauritius as " liane patate ").

This weed was probably introduced as an ornamental plant, being a climber with showy yellow flowers. It is known as " liane patate " in the Black River district and in some parts of the North the plant generally known as " liane patate ", however, is *Ipomoea coccinea*.

Even the name "patte poule piquant" is not applied to this weed only but is also applied to *Toddalia asiatica* — a shrub of the upland forests. For lack of a better name this weed will be referred to as "liane patate" since it is a liane and it has well developed tubers. It is threatening to become a serious pest in the dry warmer districts — it is a more vigorous plant than "liane lingue" and ousts the latter from stone walls and stone heaps, forming a dense matting of stems six inches to a foot thick over the whole surface of the wall. It can establish itself (by rooting stems emerging from the walls) in sugar plantations and if unchecked will smother the cane and even tall trees. Tubers are found to a depth of one foot or more and tubers in the soil below walls and stone heaps are very difficult to remove. Cost of removal of the weed when once established is very high.

The first experiment on the control of this weed was carried out at Pamplemousses gardens by Mr. d'Emmerez. Agroxone at 100 kilos per arpent and 0.1 o/o Methoxone were quite promising the leaves yellowing and dying until the plots were almost bare of the weed. The tubers, however, were not affected and later made new growth, five months later it was almost impossible to distinguish the treated plots from the untreated.

Subsequent experiments were carried out at Mon Désir S E. in Black River where this weed makes luxuriant growth and is a serious pest.

The plots used for the experiment were on stone heaps where the weed was about 6-8 inches thick.

Treatments applied included 0.25 o/o and 0.5 o/o Methoxone 200 kilos per arpent Agroxone, 0.25 o/o Phenoxyl and 10 o/o Sodium chlorate. The 0.25 o/o Methoxone and 0.25 o/o Phenoxyl gave an effective kill of the aerial shoots except those protected from the spray by the thickness of the overlying shoots. These survived and the tubers were not killed and new growth took place from the surviving portions of the plant. The 0.5 o/o Methoxone although better than the 0.25 o/o concentration, also failed to kill the tubers.

The 10 o/o solution of Sodium chlorate on the other hand gave a 100 o/o kill of the aerial shoots and after two weeks it was seen that the vascular system running through the centre of the tubers had become a dark brownish colour. The tubers dried out and rotted and there was no new growth in this plot.

There is, therefore, no doubt that the best treatment was spraying with 10 o/o sodium chlorate and is the most effective and economical treatment for killing this weed.

LE DIAGNOSTIC FOLIAIRE ET LE CONTRÔLE DES CULTURES DE CANNE A SUCRE

Communication de M. Maurice Javillier (1), — Membre de l'Institut et de l'Académie d'Agriculture, Professeur à la Sorbonne et au Conservatoire National des Arts et Métiers, — à L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE.

M. JAVILLIER.— M. le Secrétaire perpétuel a présenté il y a huit jours une brochure de MM. N. CRAIG et P. HALAIS (2) intitulé : " *Le diagnostic foliaire, méthode de contrôle biochimique de l'alimentation minérale des cultures de canne à sucre* ". J'avais moi-même le désir d'attirer votre attention d'une façon plus précise sur ce travail, qui est intéressant par lui-même et qui, par ailleurs, offre cet autre avantage d'être une application systématique et féconde d'une méthode étudiée et préconisée en France.

M. Javillier rappelle les principes de la méthode de Henri Lagatu et Louis Maume ; il mentionne d'après le Mémoire de MM. Craig et Halais sa mise en œuvre à l'Ile Maurice pour le contrôle des fumures de la canne à sucre, les résultats obtenus et leur représentation graphique, (le tout méritant d'être lu dans le Mémoire même).

La conclusion des chimistes de la Station de recherches du Réduit (Ile Maurice) est : " Le contrôle biochimique des cultures de cannes s'impose dans le but de remédier aux déséquilibres alimentaires par une fumure réellement appropriée à chaque cas particulier... On ne peut y parvenir par aucune autre voie aussi directe, sûre et économique que celle du diagnostic foliaire ; on n'en connaît pas non plus de mieux adaptée à la monoculture d'une plante vivace à grand développement comme la canne. Seul le diagnostic foliaire peut prétendre avoir subi une confrontation expérimentale adéquate à Maurice..... ".

Cette conclusion est claire et nette. En dehors de M. Maume qui continue excellemment l'œuvre accomplie en collaboration avec M. H. Lagatu, peut-être les Agronomes français auront-ils occasion de faire du diagnostic foliaire d'aussi utiles applications.

M. H. HITIER.— Permettez-moi de rappeler que la méthode de MM. H. Lagatu et L. Maume a été utilisée en France avec succès entre autres par MM. Moreau et Vinet, alors directeur et directeur-adjoint de la Station œnologique régionale d'Angers.

(1) Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE (Ministère de l'Agriculture) Tome XXXII. Année 1946, pages 80-81 No. 2 — Séances des 23-30 Janvier 1946.

(2) Revue Agricole de l'Ile Maurice, Vol. XXIII Juillet-Août 1944, pages 120-132.

PRÉLÈVEMENT DES RONDELLES DE FEUILLES, DOSAGES VOLUMÉTRIQUES, ET INTERPRÉTATION DU DIAGNOSTIC FOLIAIRE, EN VUE DU CONTRÔLE DES FUMURES DANS LA CULTURE DE LA CANNE A SUCRE.

PIERRE HALAIS

Station de Recherche sur La Canne à Sucre

Plan du mémoire :

I. PRÉLÈVEMENT DES RONDELLES DE FEUILLES AU CHAMP :

(a) Outillage nécessaire.
(b) Règles à suivre pour l'échantillonnage convenable.

II. MÉTHODES VOLUMÉTRIQUES D'ANALYSE AU LABORATOIRE :

(a) Introduction relative aux méthodes de Maume, Dulac, et Bouat.
(b) Construction d'un appareil de microdistillation de l'ammoniac.
(c) Construction d'un microfiltre démontable.
(d) Préparation d'une liqueur titrée d'acide chlorhydrique N : 140.
(e) Equipement, réactifs et technique pour : la minéralisation sulfo-oxygénée.
" " " : le dosage de l'azote.
" " " : le dosage de l'acide phosphorique.
" " " : le dosage de la potasse.
(f) Préparation d'une solution synthétique de contrôle.

III. INTERPRÉTATION DU DIAGNOSTIC FOLIAIRE :

(a) Recherche des teneurs optima en azote, acide phosphorique et en potasse.
(b) Organisation du contrôle des fumures dans la culture de la canne à sucre.

IV. BIBLIOGRAPHIE.

I. PRÉLÈVEMENT DES RONDELLES DE FEUILLES AU CHAMP :

On ne saurait traiter du diagnostic foliaire sans attirer l'attention sur trois importantes monographies qui ont été publiées récemment par Maume (7) en France, par Thomas (13) aux Etats-Unis et par Goodall (17) en Angleterre.

On trouvera dans un mémoire précédent, paru en 1944 dans la Revue Agricole de l'île Maurice, l'exposé théorique, la pratique, l'interprétation, la justification expérimentale et les conclusions auxquelles sont arrivés N. Craig et P. Halais (8) sur le diagnostic foliaire de la canne à sucre, après plusieurs années d'étude à la Station du Réduit.

Toutes ces premières recherches entreprises à Maurice avaient porté sur le limbe entier de la troisième feuille de la canne. Or, un tel échantillon est encombrant par lui-même et exige d'être sectionné, d'être desséché et d'être broyé en vue de l'analyse chimique, opérations qui risquent d'entraver considérablement la réalisation pratique du contrôle des fumures par diagnostic foliaire.

Dès 1945, — se référer au rapport (16) annuel de la Station pour cette année — il fut décidé de remédier à cet inconvénient d'ordre pratique, en prélevant, au champ même, et sur les troisièmes feuilles toujours échantillonnées selon les règles établies précédemment, de minuscules rondelles, à l'aide d'un emporte pièce, en un point précis, très localisé du tissu homogène que constitue le parenchyme foliaire de cette grande graminée. Tel est le principe de la méthode dite du poinçonnement que nous avons adopté depuis lors et qui rappelle la méthode du " Leaf Punch " en honneur aux îles Hawaï.

Ce changement important dans le mode d'échantillonnage et partant dans la nature du tissu sur lequel repose le diagnostic, devait entraîner forcément la révision de la valeur numérique de l'optimum nutritif NPK que nous avions établi en 1944 et qui se rapportait au limbe entier c. à. d. à l'ensemble du parenchyme et de la nervure médiane de la feuille de canne. Cependant, nous sommes arrivés rapidement à établir, pour la variété M 134/32, la mieux répandue actuellement, l'optimum nutritif NPK recherché, et se référant exclusivement aux rondelles de feuilles, en poursuivant, au cours de la campagne 1946, des études comparatives sur 22 champs d'expériences portant sur des mélanges d'engrais, champs largement répartis sur toute la zone à canne de Maurice.

(a) *L'outillage nécessaire* comprend :

(1) Un *emporte-pièce* bien tranchant de 7mm. de diamètre, constitué par une douille de cartouche vide en cuivre, fermée au haut par un manche amovible en bois.

(2) Une série de trois *supports* permettant de ranger les parenchymes des feuilles échantillonnées, les uns sur les autres, en vue d'un poinçonne-

ment collectif ; chaque support est indépendant, il est constitué par une planchette de 10 x 5 x 1 cm., transpercée par deux gros clous de cuivre dépassant d'environ 2 cm. et distant de 8 cm ; dans la partie supérieure du support, comprise entre ces derniers, on encastre une plaque en caoutchouc qui sert à préserver le coupant de l'emporte-pièce lors du prélèvement des rondelles.

(3) Une série de *boîtes à échantillons* construites en bois plein, et comportant des couvertures à coulisse. Dans ces boîtes grandes de 15 × 10 × 2,5 cm., on creuse six alvéoles de 3,5 cm. de diamètre et profondes de 1,5 cm., capables de recueillir jusqu'à 500 rondelles. On aura enfoncé trois petits clous de cuivre à l'interieur des alvéoles ; ceux-ci serviront à fixer un obturateur en carton léger au dessus des rondelles échantillonnées.

(4) Il ne sera pas nécessaire de procéder immédiatement à la dessiccation complète des rondelles, cependant, cette opération est indispensable dans le cas où l'on désirerait conserver les échantillons pendant plusieurs mois avant d'entreprendre, en série, les analyses chimiques. La dessication sera faite en plaçant directement les boîtes, débarassées de leurs couvercles, dans une étuve électrique bien ventillée, réglée entre 105° et 110° C., et en les y maintenant pendant 4 heures environ. On aura pris soin de remuer les rondelles dans les alvéoles après deux heures d'étuve de façon à les dessécher toutes, complètement.

(b) *Règles à suivre pour un échantillonnage convenable :*

(1) Epoque de l'échantillonnage :— de janvier à avril, à condition que les cannes aient reçu les engrais qui leur sont destinés, qu'elles ne souffrent pas sensiblement de secheresse, et qu'elles n'aient pas été endommagées par un cyclone récent : elles seront alors au point culminant de leur végétation, sous le climat de Maurice.

(2) Superficie à échantillonner :— chaque champ devra être échantillonné séparément. Pour les champs à végétation homogène, un seul échantillon moyen suffit; pour ceux comportant des cannes à développement différent, on devra prélever et analyser séparément les échantillons.

(3) Choix de la variété :— n'échantillonner que les champs plantés en variété de canne dont l'optimum nutritif est connu.

(4) Age de la canne :— pour les vierges, les prélèvements devront être faits quand les cannes auront atteint 8 à 9 mois ; lorsque la plantation n'aura pas bien réussi, par suite de mauvaise germination nécessitant de nombreux recourages, et que le développement des cannes en aura trop souffert, il sera préférable de s'abstenir de prelever des feuilles en vue du diagnostic. Pour les repousses, on échantillonnera entre 5 et 6 mois.

(5) Nombre de prélèvements périodiques : — deux prélèvements successifs, à un mois d'intervalle, tant pour les vierges que pour les repousses, sont recommandés, afin d'éliminer le plus possible l'influence des fluctuations atmosphériques et de réduire les erreurs de toutes sortes. L'analyse

chimique devra porter sur le mélange, à poids égal, des deux prélèvements. Toutefois un seul prélèvement, fait avec soin au moment opportun, suffit pour établir un diagnostic foliaire correct de la canne.

(6) Choix des tiges :— tiges à tout venant.

(7) Rang de la feuille :— on détachera le limbe entier de la troisième feuille en partant du sommet ; celle partiellement déroulée comptant comme la première.

(8) Nombre de feuilles à échantillonner :— aucun échantillon pour le diagnostic ne devra porter sur moins d'une soixantaine de feuilles judicieusement réparties sur tout le champ. Il est préférable et plus expéditif que ces feuilles soient prises, en même temps, par trois ouvriers agricoles différents, chacun récoltant une vingtaine de feuilles sur un secteur différent du champ.

(9) Obtention des rondelles :— chaque ouvrier sera muni d'un support ad hoc, et, après avoir éliminé soigneusement les nervures médianes des feuilles qu'il aura récoltées, il rangera les quarante parenchymes obtenus en les enfonçant les uns sur les autres sur le support, de telle sorte que leur point central, en longueur et en largeur, soit placé entre les deux clous. L'employé responsable de l'échantillonnage devra alors enfoncer l'emporte-pièce bien en ligne entre les clous, en le faisant tourner légèrement, afin de recueillir les quarante rondelles. Pour chaque support, il renouvellera l'opération à trois reprises et obtiendra 120 rondelles. L'échantillon complet sera alors constitué par 360 rondelles, lorsque les prises sur les trois supports auront été effectuées. Toutes les rondelles, ainsi récoltées, seront placées dans une alvéole numérotée de la boîte à échantillons qui sera obturée par un rond de carton.

II. MÉTHODES VOLUMÉTRIQUES D'ANALYSE AU LABORATOIRE.

(a) *Introduction relative aux méthodes de Maume, Dulac et Bouat.* (1)

Les méthodes que nous nous proposons de décrire sont essentiellement celles imaginées par Maume, Dulac et Bouat et publiées en 1934 dans les Annales de l'Ecole Nationale d'Agriculture de Montpellier On retrouve, en 1942, une description à peine modifiée de ces mêmes techniques analytiques dans un mémoire de R. Chaminade (5) de l'École d'Horticulture de Versailles.

Nous débuterons par un rappel succint des principes inhérents aux méthodes de ces chimistes de Montpellier, voire :

Après minéralisation par voie humide de petites prises d'essai de matières végétales sèches, selon Kjeldahl pour l'azote et selon Kahane — mélange sulfo-nitro-perchlorique — pour P, K, Ca et Mg, tous les dosages, à l'exception de celui du Calcium, se ramènent en fin d'analyse à une opération identique de microdistillation rapide d'ammoniac dans un appareil construit spécialement. D'autre part, les précipités contenant P, K,

Ca et Mg sont recueillis intégralement sur les rondelles de papier amovibles d'un microfiltre spécial.

L'azote organique est transformé en azote ammoniacal qui est déplacé directement par microdistillation ; on termine par le titrage de l'ammoniac recueilli à l'aide d'acide chlorhydrique N : 140.

L'acide phosphorique est séparé sur microfiltre à l'état de phosphomolybdate d'ammonium dont on déplace l'ammoniac par micro-distillation etc.

La potasse est séparée sur microfiltre à l'état de cobaltinitrite sodicopotassique dont on réduit l'azote nitreux en azote ammoniacal que l'on déplace par microdistillation etc.

La magnésie est séparée sur microfiltre à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien dont on déplace l'ammoniac par microdistillation etc.

La chaux est séparée sur microfiltre à l'état d'oxalate de calcium ; on termine par oxydation volumétrique au permanganate N : 100.

On peut affirmer que ces méthodes de Montpellier résolvent d'une façon pratique le problème de l'analyse minérale courante des matières végétales, lorsqu'il s'agit, par exemple, d'un nombre moyen d'analyses inférieur à une cinquantaine par semaine, comme c'est généralement le cas dans les laboratoires de chimie agricole.

Par contre, pour les analyses en série massive, les procédés par colorimétrie photo-électrique semblent présenter bien des avantages de rapidité et d'économie. On devra consulter à ce sujet la riche documentation américaine (10, 11, 14, 15).

Le laboratoire central du diagnostic foliaire que l'industrie sucrière de l'île Maurice compte instituer, devant fonctionner au rythme mensuel d'un millier d'analyses NPK, il s'ensuit naturellement que les procédés photo-électriques ultra-rapides, applicables à des prises d'essai de l'ordre de 100 mg. de matière végétale sèche, y seront bien à leur place.

L'échantillonnage au champ des feuilles de canne, à l'aide d'un emporte-pièce, compte tenu des principes clairement établis par les auteurs du diagnostic foliaire, étant devenu dorénavant par lui-même une opération précise, il s'ensuit que l'on devra exiger une précision correspondante dans les dosages au laboratoire. Tel sera notre objectif, en fournissant, plus loin, des détails complets sur les procédés volumétriques d'analyse pour N, P et K les plus couramment applicables au diagnostic foliaire de la canne à sucre, dans les laboratoires agricoles non-spécialisés.

Dans les notes qui vont suivre, il nous a suffi bien souvent de reproduire le texte et les schémas publiés précédemment par Maume, Dulac et Bouat ; cependant, nous avons cru utile d'y apporter certaines modifications de détail que nous ont dicté notre propre expérience ; ces modifications portent successivement sur les points que voici :

Lorsqu'il s'agit par exemple de doser uniquement NPK sur 500 mg. de matière végétale sèche, il est bien plus commode de faire une seule minéralisation sulfo-oxygénée au lieu des deux minéralisations différentes,

une sulfurique pour le dosage de l'azote et l'autre sulfo-nitro-perchlorique pour les dosages de P, K, Ca et Mg. Pour effectuer l'attaque à l'aide d'eau oxygénée pure à 100 volumes, nous avons choisi la technique de J. Cartiaux (4).

Il est bien plus expéditif de recueillir le distillat d'ammoniac dans une solution tampon d'acide borique à laquelle on aura ajouté l'indicateur mixte, très sensible, de Ma et Zuazaga (6) au vert de bromo-crésol et rouge de méthyle. Les opérations se trouvent de ce fait grandement simplifiées car, premièrement, une seule liqueur titrée d'HCl N : 140 suffit pour le titrage et deuxièmement, les multiples précautions pour opérer en l'absence d'acide carbonique perdent de leur importance.

Nous décrirons textuellement la technique suivie par Maume, Dulac et Bouat pour le dosage de l'acide phosphorique qui comporte en fin d'analyse une microdistillation de l'ammoniac contenu dans le précipité phospho-molybdique. Cependant, certains chimistes pourraient préférer le titrage alcalimétrique direct du précipité en présence de formol et de phénolphtaléine. On trouvera l'exposé de cette technique courante dans les ouvrages traitant d'analyses végétales. (2)

En ce qui concerne le dosage de la potasse, l'élimination de l'ion ammonium, en le complexant avec le formol avant l'addition du réactif précipitant au cobaltinitrite, constitue une heureuse simplification de l'analyse végétale où K et N se rencontrent en proportion sensiblement égale. Nous nous sommes inspirés à ce sujet de la technique préconisée par Feunteun (12) pour l'analyse ultra-rapide des extraits acéto-acétiques de sol. Quant à la précipitation proprement dite, nous pensons qu'il est plus simple de la faire à froid, en employant le réactif classique de Garola et Braun. Il suffira au chimiste d'analyser la solution synthétique de controle et d'établir lui même son cœfficient de transformation. Les chimistes qui préfèrent le titrage directe par oxydation du précipité de cobaltinitrite recueilli sur le microfiltre, à la microdistillation que nous allons décrire, pourront trouver la description détaillée du titrage au sulfate cérique en présence de l'indicateur au complex ferreux de l'orthophénantroléine dans un article de Kelly et autres. (15)

D'autre part, les volumes des prises d'essai ont été réglés de manière à couvrir les teneurs des rondelles de feuilles de canne en N, P, K, et afin de réduire à leur plus simple expression les calculs en fin d'analyse ; c'est ainsi que l'emploi de burettes contrôlées à zero automatique et à large réservoir pour le titrage à l'aide d'HCl N : 140, augmente encore la sécurité des dosages faits en série.

Nous croyons devoir insister, malgré la grande pureté des produits chimiques préconisés pour ces analyses, et, en dépit des précautions à prendre pour prévenir la contamination, sur la nécessité d'entreprendre, de temps à autres, des essais à blanc avec de la saccharose extra pure remplaçant les prises d'essais de feuilles.

Quant à la technique d'étalonnage de la liqueur titrée d'HCl N : 140, nous l'avons puisée de l'ouvrage de Piper (9)

Finalement, l'analyse d'une solution synthétique de contrôle renfermant N,P et K dans des proportions analogues à celles rencontrées chez les rondelles de feuilles de cannes, permettra au chimiste débutant de s'exercer utilement et si nécessaire, de trouver expérimentalement les cœfficients analytiques qui conviennent.

(b) *Construction et marche d'un appareil de microdistillation rapide de l'ammoniac.*

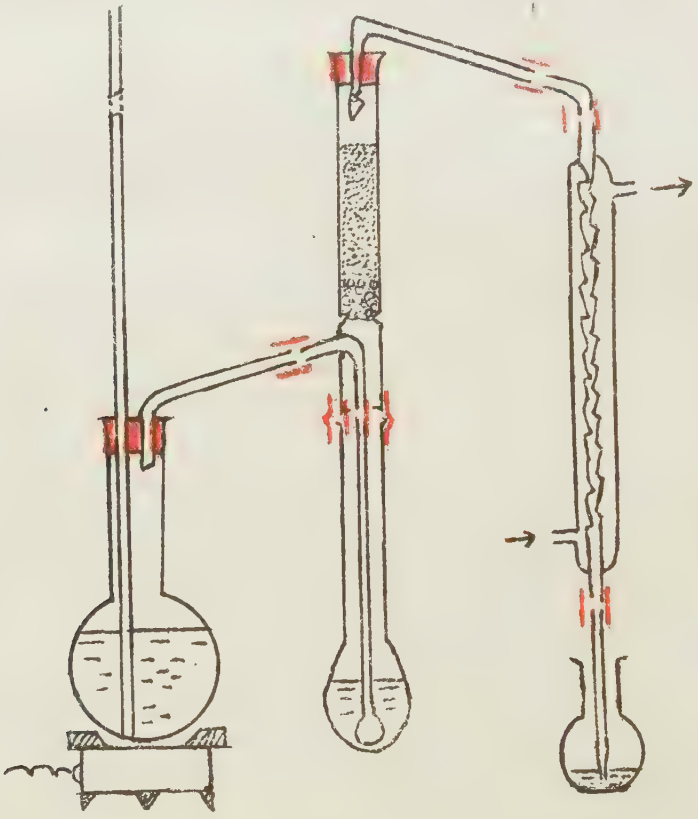

Fig. I

Cet appareil de microdistillation imaginé par Maume, Dulac et Bouat, est construit entièrement en verre résistant "Pyrex" et en caoutchouc de qualité supérieure. La figure I, qui n'est pas à échelle, reproduit en rouge les joints en caoutchouc nécessaires.

L'appareil se compose :

(1) D'un générateur de vapeur ou chaudière,
(2) D'un barboteur,
(3) D'une colonne rectificatrice à perles,
(4) D'un réfrigérant à eau ascendante à pointes intérieures,
(5) D'un récipient collecteur d'ammoniac,
(6) D'un réchaud électrique ad hoc,
(7) D'un même support pour toutes les pièces.

(1) Le générateur de vapeur consiste en un ballon à fond rond de capacité de 2 à 3 litres, muni d'un bouchon de caoutchouc à deux trous : l'un est traversé par un tube de sécurité de 1 mètre environ, l'autre par un tube de dégagement, relié, par un joint en caoutchouc, au tube d'amenée de la vapeur fixé à la colonne rectificatrice. Ce tube de dégagement de la chaudière est incliné de façon que les particules entraînées refluent vers celle-ci.

(2) Le barboteur est un matras Kjeldahl de 100 cc fixé au bas de la colonne rectificatrice au moyen d'un raccord de caoutchouc ; on utilise à cet effet une chambre à air de bicyclette d'un diamètre de 25 mm. L'extrémité inférieure du tube de dégagement de la vapeur est percée de 7 à 8 trous de 0,5 mm. de diamètre et plonge dans le barboteur. L'extrémité supérieure de ce tube est reliée, par un joint en caoutchouc, au tube d'amenée de la vapeur fixé à la colonne. Il sera bon de posséder plusieurs tubes de dégagement de rechange.

(3) La colonne rectificatrice est constituée par un tube de 20 cm. de long, 27 à 28 mm. de diamètre intérieur et d'une épaisseur moyenne, qualifiée par la Maison Pyrex " demi-sécurité. "

A 4 ou 5 cm. du bord inférieur, la paroi de la colonne est traversée par le tube d'amenée de la vapeur qui, de la chaudière, conduit la vapeur vers le barboteur.

On dispose dans la colonne les billes suivantes, toujours en verre pyrex et retenues par 3 ou 4 pointes internes placées un peu au dessus du point d'entrée du tube d amenée de la vapeur.

De bas en haut :

Une 1ère couche de	2 cm	de billes de	6 mm	de diamètre	
Une 2ème	— 5 cm	—	4 mm	—	
Une 3ème	— 6 cm	—	2 mm	—	

La partie supérieure de la colonne est fermée par un bouchon de caoutchouc traversé par un tube de communication, de 8 mm. environ de diamètre intérieur, qui amène les vapeurs ammoniacales dans le réfrigérant à eau. L'extrémité de ce tube, qui plonge dans la colonne, est effilée et percée latéralement de deux ou trois gros trous, par lesquels passe la vapeur, tandis que les gouttelettes entraînées par celle-ci retournent dans la colonne par la partie effilée.

(4) Le réfrigérant à eau ascendante, qui sera relié au tube de communication de la colonne par un joint en caoutchouc, devra avoir les dimensions suivantes : longueur 25 cm ; diamètre 2 cm ; et 65 pointes intérieures environ.

(5) Le récipient collecteur d'ammoniac sera constitué par un ballon de 100 cc. à fond plat et à large goulot.

(6) Le réchaud électrique adhoc est, aux colonies, probablement plus pratique que le réchaud à gaz.

(7) On peut facilement placer toutes les pièces sur un même support : la chaudière à gauche, la colonne rectificatrice devant et en haut, au dessus du barboteur, et à droite le réfrigérant à eau.

[NOTE : D'après une communication personnelle de M. Dulac en date de juin 1946, l'appareil de microdistillation décrit plus haut est fabriqué par Legallais 18 rue Rambaud à Montpellier.]

Cet appareil de microdistillation ne peut être remplacé en l'occurence par l'appareil à décharge automatique de Parnas et Wagner pour les déterminations de P et de K par les méthodes préconisées, pour la simple raison, que l'on doit introduire directement dans le barboteur les rondelles de papier filtre, munies de leur précipité, afin d'y doser l'azote ammoniacal ou l'azote nitreux.

Avant le montage de l'appareil, on lave intérieurement la colonne rectificatrice, les billes, le tube de raccord, et le réfrigérant avec le mélange sulfo-chromique chaud puis, avec de l'eau distillée.

Pour faire marcher l'appareil, on place le réchaud ad hoc sous la chaudière contenant de l'eau distillée à laquelle on aura ajouté quelques gouttes d'acide phosphorique sirupeux et dans le barboteur, un peu d'eau et on chauffe. On purge ainsi l'appareil jusqu'à ce que le distillat ne modifie plus la teinte de virage de l'indicateur mixte ajouté dans l'acide borique à 2% contenu dans le récipient collecteur. C'est une opération essentielle qu'il convient d'effectuer avant chaque série de dosages.

Le chauffage de la chaudière doit être tel qu'envion 150 g. d'eau de vapeur condensent dans l'appareil au cours de 10 minutes de marche, soit 25 g. dans le barboteur et 125 g. dans un récipient collecteur placé au dessous du réfrigérant.

Dans de telles conditions, il est facile de prouver qu'entre 0,2 mg et 2,0 mg d'azote ammoniacal distillent quantitativement en 2 ou 3 minutes de distillation.

La succession des dosages est à la fois aisée et rapide. La substitution des barboteurs se fait sans arrêter l'ébullition de la chaudière ; le col du matras glisse facilement dans le raccord en caoutchouc, si on a pris soin de l'humecter d'eau légèrement alcaline.

Ainsi, un analyste expérimenté arrive à effectuer 8 à 12 distillations d'ammoniac, à 1 ou 2 % près, en une heure.

(e) *Construction et emploi d'un microfiltre à rondelles de papier amovible :*

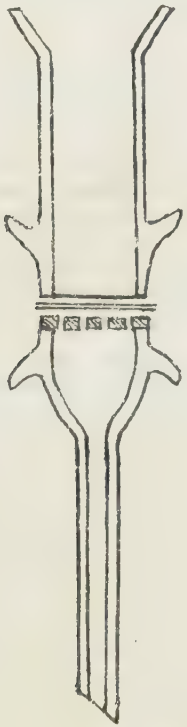

Fig. II

Ce microfiltre démontable est construit également en verre pyrex. L'ensemble comprend deux parties :

(1) Un tube A (dia. intérieur 16 mm. environ) en verre étiré en forme de coupe comme l'indique la figure II, qui n'est pas exactement à échelle.

A sa base est soudé un autre tube de 3 à 6 mm. de diamètre intérieur et d'environ 8 cm. de long. Trois ergots provenant d'une baguette de même verre pyrex sont soudés en étoile à mi-hauteur de la coupe.

Le bord supérieur est rodé sur une plaque de verre bien plane avec de l'émeri délayé dans l'eau Une plaquette de porcelaine perforée, dont on se sert dans la filtration sur creuset de Gooch — ou une plaquette de verre fritté — d'un diamètre de 20 mm environ, est également rodée sur la face inférieure non vernie.

Quand on a obtenu, sur tout le pourtour de la plaquette, une surface

portante régulière s'adaptant exactement sur la tranche rodée du tube A, on l'y fixe avec un peu de cire Golaz déposée à la périphérie des pièces tiédies. La face vernissée de la plaquette est également rectifiée avec soin comme précédemment.

(2) Le tube supérieur B a le même diamètre que A et une longuenr d'environ 5 à 6 cm. On soude trois ergots en étoile à 4 mm. environ du bord inférieur. Ce dernier est rodé.

[NOTE : D'après une communication personnelle de M. Dulac en date de juin 1946, le microfiltre décrit plus haut était fabriqué avant la guerre par Schoot et Gen à Iéna ; et actuellement il va l'être par Pyrex à Paris.]

Pour le montage du microfiltre, on introduit le tube A dans le bouchon en caoutchouc d'une fiole reliée à une trompe à eau ; une aspiration énergique ne présente pas d'inconvénients.

Pour l'emploi du filtre, on dispose sur la plaque perforée une rondelle de papier — Berzélius étiquette bleu par exemple — découpée à l'emporte-pièce, rondelle d'un diamètre à peine supérieur au diamètre extérieur du tube B. On place ce dernier par dessus et on assujettit l'ensemble solidement au moyen d'anneaux de caoutchouc reliant les ergots. Ces anneaux sont découpés dans un tube de caoutchouc pur très souple (diamètre 10 mm). Le papier filtre ainsi emprisonné ne laisse pas fuir les précipités qu'il reçoit et il ne risque pas de se creuser.

Pour les précipités très fins, on encolle légèrement la rondelle de papier filtre en commençant par filtrer environ 5 cc d'une suspension aqueuse à 15 g. de sulfate de baryum pur par litre.

Pour effectuer un lavage consciencieux, il faut arroser d'eau distillée plusieurs fois la tranche de papier filtre qui apparaît entre les tubes A et B pendant que B est plein de liquide.

Le microfiltre au complet, l'appareil à microdistillation et la burette automatique sont groupés de façon que le chimiste ait sous la main ce qui lui est nécessaire pour effectuer, simultanément, tout en surveillant une distillation, un titrage de la distillation précédente et les opérations préparatoires au dosage suivant, filtrations de phosphomolybdate ou de cobaltinitrite sodico-potassique.

(d) *Préparation d'une liqueur titrée d'acide chlorhydrique N : 140.*

Introduire dans un cylindre gradué d'un litre, 90 cc d'HCl concentré de densité 1,18 et diluer au trait de 1000 avec de l'eau distillée. Agiter vivement pour rendre homogène. Introduire l'acide dilué, refroidi à la température ambiante (environ 20° C), dans une burette à graduation contrôlée.

D'autre part, sur un verre de montre taré, peser rapidement 3,814 g de borate de soude très pur ($B^4\ O^7\ Na^2\ .10H^2\ O$) conservé préalablement dans un exsiccateur étanche à humidité relative de 60 o/o, que l'on main-

tient en y introduisant une solution aqueuse saturée de chlorure de sodium et de saccharose.

Transférer le borate de soude dans un bécher de 250 cc et laver le verre de montre soigneusement avec une trentaine de cc d'eau distillée. Ajouter 0,25 cc d'indicateur mixte de Ma et Zuazaga préparé au moment de l'emploi en mélangeant 10 cc de vert de bromocrésol à 0,1 o/o dans l'alcool à 95 à 2 cc de rouge de méthyle à 0,1 o/o dans l'alcool à 95.

Procéder au titrage avec l'HCl jusqu'à obtention d'une coloration grisâtre, lire la burette à ce point, et s'assurer qu'une ou deux gouttes supplémentaires d acide font virer la coloration au rosé. Soit 19,1 cc. la lecture de la burette, donc 19.1 × 50 égal 955 cc. Pour préparer un litre d'acide exactement normal, on mesure 955 cc d'acide de titre approché dans le cylindre gradué et on porte au volume de 1000 avec de l'eau distillée, on agite pour rendre homogène. Pour plus de sécurité on vérifie à nouveau le titre final à l'aide de borate de soude comme décrit précédemment.

L'HCl normal se conserve indéfiniment en flacon hermétique de verre pyrex. On prendra soin, bien entendu, de n'y introduire lors des prélèvements, que des pipettes rigoureusement propres et sèches.

La liqueur HCl N : 140 se prépare comme suit : on introduit à l'aide d'une pipette contrôlée, 10 cc d'HCl normal dans un flacon de deux litres en verre pyrex propre et on ajoute 1390 cc d'eau distillée. On bouche hermétiquement et on agite ; cette solution conserve son titre pendant longtemps.

(e) *Equipement, réactifs et technique de dosage.*

(1) *La minéralisation sulfo-oxygénée* :

Equipement :

Une étuve électrique bien ventillée de bonne dimension.

Des grands exsiccateurs étanches renfermant de l'acide sulfurique concentré ou du chlorure de calcium sec concassé.

Une balance pour analyse avec sa boîte de poids

Des matras Kjeldahl de 100 cc en pyrex.

Une hotte bien ventillée.

Des petites lampes à alcool ainsi que des supports pour l'attaque.

Un appareil automatique électrique fournissant de l'eau distillée.

Pipettes de 50 cc.

Pipettes graduées de 10 et de 25 cc.

Réactifs :

Acide sulfurique d 1,84 pour microanalyse exempt de N,P et K.

Eau oxygénée à 100 volumes (30o/o) pour micro-analyse, prati-

quement exempte de N, P et de K, conservée en flacon paraffiné. On ne trouve à notre connaissance chez British Drug Houses en Angleterre, et chez Merck ou Baker aux Etats-Unis.

Saccharose extra pure.

Technique :

Dessécher, pendant 4 heures environ, les rondelles de feuilles, contenues dans les alvéoles ouvertes de la boîte à échantillon, dans une étuve bien ventillée réglée entre 105 et 110 °C. Remuer les rondelles après 2 heures d'étuve.

Laisser refroidir les boîtes dans un exsiccateur étanche pendant 1/2 heure environ.

Peser rapidement 500 mg de rondelles sèches et les introduire en matras Kjeldahl de 100 cc.

Humecter complètement les rondelles avec 2 cc d'acide sulfurique conc., introduits au fonds du matras, remuer et laisser agir à froid pendant au moins 1/4 d'heure.

Chauffer quelques minutes sur petite flamme à alcool en faisant tourner le liquide constamment à l'intérieur du matras. Arrêter de chauffer dès que la mousse aura rempli la moitié du matras ; laisser refroidir.

Incliner le matras presqu'horizontalement afin d'éviter les pertes par projection et introduire à l'aide d'une pipette graduée et avec précaution, 3 cc d'eau oxygénée à 100 volumes ainsi qu'une bille de verre. Maintenir le matras dans la même position inclinée et chauffer très doucement jusqu'à la fin du dégagement violent des bulles, puis chauffer modérément : le liquide brunit, noircit et finalement des vapeurs sulfuriques se dégagent. Bouillir encore 4 à 5 minutes. Laisser refroidir, ajouter une deuxième fois 3 cc d'eau oxygénée et continuer l'attaque comme précédemment ; après un troisième traitement avec 2 cc d'eau oxygénée suivi de chauffage etc., l'attaque est généralement terminée ; le liquide reste alors absolument limpide après les 5 minutes de chauffage modéré et l'acide sulfurique condense sur la paroi intérieure et gagne la base du col du matras.

Après refroidissement, on ajoute sur la solution d'attaque contenue dans le matras, 48 cc d'eau distillée à l'aide d'une pipette de 50 cc à laquelle on aura fait une marque appropriée. On agite vivement pour rendre homogène la solution.

Pour le dosage de l'azote on prélève exactement 5,0 cc de la solution, soit 50 mg de rondelles sèches, que l'on introduit dans un matras barboteur de 100 cc.

Pour le dosage de l'acide phosphorique, on prélève 14,5 cc de la solution, soit 145 mg de rondelles sèches, que l'on place dans un bécher de 50 cc parfaitement nettoyé.

Pour la potasse on prélève 5,6 cc de la solution, soit 56 mg de rondelles sèches, que l'on place dans un bécher de 50 cc parfaitement nettoyé.

Il sera absolument indispensable de faire des essais à blanc en substituant de la saccharose extra pure à la prise d'essai de 500 mg de rondelles desséchées. Les dosages à blanc seront faits dans exactement les mêmes conditions, pour N, P et K, que ceux sur rondelles de feuilles. Avec l'attaque sulfo-oxygénée les corrections soustractives ne sont jamais négligeables.

(2) *Le dosage de l'azote* :

Equipement :

Un appareil complet de microdistillation.

Une source d'eau courante pour le réfrigérant.

Une burette graduée de 20 cc à zéro automatique et à réservoir en pyrex.

Réactifs :

Lessive de soude pure à 400 g par litre.

Acide borique à 2% : 20 g d'acide en poudre et 1000 cc d'eau bouillante, laisser refroidir et conserver en flacon pyrex.

Indicateur mixte : vert de bromo-crésol à 0,1% dans l'alcool à 95°... 10 cc
rouge de méthyle à 0,1% dans l'alcool à 95... 2 cc

Ne préparer l'indicateur mixte qu'au moment de l'emploi.

Acide chlorhydrique N : 140.

Technique :

On introduit 5,0 cc, exactement mesurés, de la solution d'attaque, correspondant à 50 mg de rondelles desséchées, dans le matras barboteur de 100 cc et, on ajoute 1 à 2 cc de lessive de soude à 400 g/litre. On adapte immédiatement le matras à la colonne rectificatrice de l'appareil à distiller, prêt à le recevoir et on recueille l'ammoniac dans environ 10 cc d'acide borique à 2% placés dans le récipient collecteur du refrigérant. Il aura fallu au préalable, ajouter à chaque 100 cc d'acide borique, 1 cc de l'indicateur mixte.

La durée pour la distillation complète de l'ammoniac, à partir du moment où l'indicateur contenu dans la solution d'acide borique vire au bleu, n'est que de trois minutes. Il faudra donc distiller 2 minutes en immergeant l'extrémité du réfrigérant dans la solution boriquée, puis abaisser la fiole en distillant encore 1 minute pour laver intérieurement le tube de dégagement. Une trentaine de cc d'eau auront distillé au cours de ces trois minutes.

On procède alors au titrage de l'ammoniac, contenu dans la solution d'acide borique, à l'aide d'HCl N : 140 placé dans la burette automatique. On lit la burette dès que l'on aura obtenu la teinte grisâtre et on s'as-

sure qu'une goutte supplémentaire d'acide provoque l'apparition du rosé. On ramène la burette au zéro pour le titrage qui suivra...

Il sera indispensable de procéder à un essai à blanc avec la saccharose et tous les réactifs, afin de trouver la correction soustractive pour le dosage.

Avec une prise d'essai correspondant à 50 mg de rondelles desséchées pour la microdistillation et un acide N : 140, dont 1 cc équivaut à 0,1 mg d'azote, on pourra obtenir le résultat en écrivant l'équation suivante :

Azote % matière sèche = (cc d'acide N : 140 — cc de correction) × 0,2.

(3) *Le dosage de l'acide phosphorique* :

Equipement :

Une étuve électrique.
Un bain marie de 12 ou de 24 places.
Des burettes de 50 cc.
Des béchers de 50 cc avec verre de montre assortis en pyrex.
Agitateur à bout de caoutchouc.
Pissette à jet très fin.
Microfiltre déjà décrit.
Fiole conique de filtrer, bouchons et connections de caoutchouc etc.
Trompe à eau.
Papier à filtrer — Berzelius étiquette bleu par exemple —, et emporte-pièce de 20 mm. de diam.
Appareil de microdistillation et de titrage comme pour l'azote.

Réactifs :

Solution A :

Acide nitrique densité 1,42	... ...	610 cc
Sulfate d'ammoniaque c.p.	... ...	50 g
Acide sulfurique c.p. densité 1,84	...	16 cc
Eau distillée q.s. pour	... ...	1000 cc

Conserver en flacon jaune.

Solution B : Dissoudre 150 g de molybdate d'Am (exempt de P) finement pulvérisé dans 400 cc d'eau distillée bouillante. Agiter jusqu'à dissolution. Compléter à 500 cc. Laisser refroidir et conserver en flacon jaune. Cette solution doit être rejetée dès qu'elle laisse déposer un précipité blanc trop abondant.

Suspension de sulfate de baryum pur à 15 g/litre.

Alcool éthylique pur.

Pour la distillation et le titrage les mêmes réactifs que pour le dosage de l'azote.

Technique :

On mesure 14,5 cc de la solution d'attaque, correspondant à 145 mg

de rondelles désséchées, et on place dans un bécher de 50 cc en pyrex parfaitement nettoyé.

On place dans une étuve électrique réglée à 105° — 110° C. et on évapore presque à sec.

D'une burette, on ajoute 5 cc de solution A sulfo-nitrique, et on porte au B.M. bouillant pendant 15 minutes. On ajoute immédiatement, goutte à goutte bien au milieu du bécher, et, d'une burette également, 3 cc de la solution froide B de molybdate en agitant constamment. On couvre d'un verre de montre et on reporte aussitôt au B.M. bouillant pendant une heure et demi et on filtre.

On utilise à cette fin le microfiltre déjà décrit. On commence par colmater la rondelle de papier avec 5 cc d'une suspension de sulfate de baryum.

On transfère le plus de précipité possible sur le filtre en s'aidant d'un petit agitateur à bout de caoutchouc, et on procède au lavage complet du bécher et du filtre à l'aide d'eau distillée employée en petites quantités, 3 cc environ à la fois, à quatre reprises, en veillant à ce que le liquide s'écoule presque complètement du filtre, entre chaque lavage. Il est indispensable de terminer par quelques gouttes d'alcool pur, versées sur les bords du bécher et du microfiltre pour rassembler les dernières traces du précipité au fond du bécher, avant d'en rassembler la totalité au fond du microfiltre. Il faut également donner à deux ou trois reprises un jet de pissette extérieurement sur la tranche du papier filtre pendant que le microfiltre contient encore le liquide.

Les lavages terminés, on démonte le microfiltre, on lave le tube supérieur B avec un jet de piesette après l'avoir placé à l'intérieur du col du matras barboteur de 100 cc. On saisit ensuite la rondelle de papier et son précipité avec des pincettes propres et on laisse tomber au fond du matras.

On ajoute environ 1 cc de soude à 400 g par litre et on adapte immédiatement à la colonne rectificatrice de l'appareil de microdistillation. On procède exactement comme pour le dosage de l'azote, en distillant pendant trois minutes dans environ 10 cc d'acide borique à 2 o/o contenant l'indicateur mixte et on titre avec HCl N : 140.

Filtration et distillation demandent 5 minutes environ.

Un essai à blanc fournira la correction soustractive nécessaire.

Avec une prise d'essai correspondant à 145 mg de rondelles desséchées pour la précipitation et le titrage avec HCl N : 140 dont 1 cc équivaut à 0,145 mg de P^2O^5, on arrive au résultat recherché en employant la formule suivante :

$P^2 O^5$ o/o m. sèche = (cc d'HCl N : 140 — cc de correction) × 0,1.

(4) *Le dosage de la potasse* :

Equipement :

Aucun supplément aux appareils déjà mentionnés.

Réactifs :

Indicateur au vert de bromo crésol à 0,1 g dans 100 cc d'alcool à 95°.

Solution saturée à froid d'acétate de soude cristallisé pur.

Formol c.p. à 37 o/o d'aldéhyde, neutralisé par de la soude, approximativement normale, en présence de phtaléine comme indicateur.

Indicateur à la phénolphtaléine : dissoudre 0,5 g dans 50 cc d'alcool et ajouter 50 cc d'eau distillée.

Solution C : { Nitrate de cobalt pur cristallisé ... 29 g
Acide acétique pur ... ... 50 cc
Eau distillée q.s. pour ... ... 500 cc

Solution D : { Nitrate de soude pur ... ... 180 g
Eau distillée q.s. pour ... ... 500 cc.

Mélanger à volume égal les solutions C et D, remuer, et laisser reposer deux heures ; filtrer ; le mélange ne se conserve pas.

Alliage Dewarda finement pulvérisé très pur.

Acide acétique à 5 cc dans 100 cc d'eau.

Les autres réactifs sont les mêmes que pour la filtration, la distillation et le titrage de l'azote et de l'acide phosphorique.

Technique :

On mesure 5,6 cc de la solution d'attaque, correspondant à 56 mg de rondelles desséchées, et on place dans un bécher de 50 cc en pyrex parfaitement nettoyé.

On place dans une étuve électrique réglée à 105°-110° C et on évapore presque à sec.

Si nécessaire, on reprend le résidu par 2 cc d'eau distillée, on ajoute 3 gouttes de l'indicateur au vert de bromocrésol. On neutralise goutte à goutte avec la solution saturée d'acétate de soude pour faire virer franchement l'indicateur au vert.

On ajoute d'une pissette graduée de 10 cc, environ 1 cc de formol neutralisée et on agite doucement. On place le bécher pendant environ 5 minutes dans un plateau contenant de l'eau entre 60 et 70° C de température, afin de complexer l'ion ammonium.

On laisse refroidir ou on refroidit à la température ambiante (20 à 25° C). On ajoute alors d'une burette 5 cc du mélange précipitant de Garola-Braum. On agite, on couvre d'un verre de montre et on laisse reposer, à l'abri de la lumière et des fumées ammoniacales, jusqu'au lendemain.

La filtration est alors faite sur le microfiltre, comme il a été dit à propos du phospho-molybdate : encollage au sulfate de baryum, lavage à plusieurs reprises avec de l'acide acétique dilué à 5% puis avec de l'eau distillée, jets de pissette sur la tranche extérieure du papier filtre et finale-

ment, rassemblement du précipité sur la rondelle de papier par quelques gouttes d'alcool etc.

Quand on aura placé la rondelle de papier et son précipité dans un matras barboteur de 100 cc, on ajoute 0,150 g environ d'alliage Dewarda et une ou deux gouttes de lessive de soude à 400 g/litre.

On adapte immédiatement le barboteur à la colonne rectificatrice et on distille dans environ 10 cc d'acide borique contenant l'indicateur mixte. Comme l'entraînement de l'ammoniac se fait au fur et à mesure de la réduction des groupements nitreux, il est indispensable dans le cas du dosage de la potasse que la distillation dure environ 5 minutes, au lieu des trois minutes habituelles.

Lorsqu'elles sont pratiquées simultanément en série, filtration et distillation ne demandent guère plus de 6 à 7 minutes.

Un essai à blanc fournira la correction soustractive.

Avec une prise d'essai de 56 mg de rondelles desséchées pour la précipitation et l'HCl N : 140, dont 1 cc équivaut à 0,12 mg, de $K^2 0$, on pourra obtenir le résultat recherché en employant l'équation suivante :

$K^2 0$ % matière sèche = (cc d'HCl N : 140 — cc de correction) × 0,2.

(Il est recommandé aux chimistes de trouver eux mêmes le facteur correspondant à 1 cc d'acide N : 140 en analysant la solution synthétique de contrôle).

(f) *Préparation d'une solution synthétique de contrôle.*

Les chimistes, débutant dans les semi-microméthodes décrites plus haut, devront s'exercer sur une solution synthétique correspondant à la solution d'attaque des rondelles de feuilles de canne, et n'aborder les analyses proprement dites, qu'après avoir obtenu des résultats satisfaisants sur la liqueur de contrôle.

Les sels employés pour faire cette solution devront être de pureté parfaite garantie, et avoir subi une dessication préalable adéquate, avant d'en faire soigneusement la pesée. On dissout intégralement les sels avec de l'acide sulfurique dilué (40 cc par litre d'eau distillée) et on complète le volume à 1000 cc avec le même acide. Cette solution dont voici les caractéristiques se conserve très longtemps en flacon hermétique de verre pyrex.

Sels	Pesées mg	soit mg/litre	Prise d'essai cc	M. sèche corresp. en mg	HCl N : 140 1cc équiv. en mg	Facteur × cc titr.	Résultat % M. sèche
$SO^4 (NH^4)^2$	942	200 Az	5,0	50	0,100 d'Az	0,2	2,00 Az
$PO^4 Na^2 H$	100	50 P^2O^5	14,5	145	0,145 P^2O^5	0,1	0,50 P^2O^5
$SO^4 K^2$	277	150 K^2O	5,6	56	0,112 K^2O	0,2	1,50 K_2O

III. INTERPRETATION DU DIAGNOSTIC FOLIAIRE.

(a) *Recherche des teneurs optima en azote, acide phosphorique et en potasse.*

Aucune interprétation n'est possible sans la recherche préliminaire de l'optimum nutritif. On pourra arriver à connaître cet optimum en suivant trois voies différentes :

(1) *L'optimum relatif*, pour une variété courante donnée, sera la moyenne des teneurs en N, P^2O^5 et K^2O des rondelles de feuilles desséchées, convenablement prélevées sur tout un domaine. Le contrôle des fumures devra porter dans ce cas sur la meilleure répartition des engrais dont on pourra disposer, en forçant les doses pour les champs à teneur inférieure à la moyenne et en les réduisant pour ceux à teneur supérieure. L'interprétation d'après l'optimum relatif sera indiquée dans les débuts du contrôle ou lorsque l'approvisionnement en engrais ne pourra être assurée librement.

(2) *L'optimum pratique*, pour une variété courante donnée, sera fourni par la moyenne des teneurs en N, P^2O^5 et K^2O des rondelles de feuilles desséchées, convenablement prélevées sur un grand nombre de champs — au moins une cinquantaine — représentatifs de tout le territoire sucrier sous étude, champs reconnus par les planteurs pour l'excellence de leur rendement dans les meilleurs conditions de la pratique.

(3) *L'optimum absolu*, pour une variété courante donnée sera établi en comparant les teneurs en N, P^2O^5 et K^2O des rondelles de feuilles desséchées, convenablement prélevées, aux rendements en sucre commercial obtenus par unité de surface sur des parcelles expérimentales traitées par des mélanges différents d'engrais chimiques. La teneur de la feuille aura atteint l'optimum absolu recherché quand la canne, à la suite d'apports d'engrais en quantité croissante, canne aura cessé d'augmenter ses rendements culturaux en produit utile c.à d. en sucre commercial. Pour arriver au chiffre d'optimum absolu, il faudra entreprendre une série de champs d'expériences différents en suivant la méthode des 27 traitements de Yates (3), comprenant tous les mélanges où zéro, une et deux doses de chacun des trois engrais azotés, phosphatés et potassiques seront représentés.

L'optimum nutritif pour les variétés nouvelles — Comme chaque variété de canne enregistre dans ses feuilles un optimum nutritif qui lui est propre, et comme il n'est pas possible d'entreprendre la recherche de l'optimum absolu à l'aide d'essais comparatifs d'engrais comprenant à la fois toutes les variétés, le mieux est de ne planter dans ces essais que les variétés les plus courantes. Pour les variétés nouvelles encore à l'étude, on obiendra des indications préliminaires quant à la valeur de leur opti-

mum nutritif NPK en pratiquant des prélèvements simultanés de rondelles sur les différentes cannes des essais comparatifs de variété et en comparant les teneurs NPK à celles des témoins connus, cultivés dans les mêmes essais.

Nous donnerons plus bas l'optimum absolu, pour la variété M 134/32, que nous avons trouvée au cours d'études entreprises à cet effet en 1946, et comportant des comparaisons pratiquées sur 22 champs d'expériences différents ; il se pourrait cependant que l'on ait à reviser légèrement cet optimum à mesure de l'expérience acquise. Nous donnerons aussi les extrêmes des teneurs réalisées par les cannes que nous avons analysés à ce jour :

Optimum pour la M 134/32 % rondelles sèches		Extrêmes réalisés pour la M 134/32 o/o rondelles sèches
N	2,10	1,44 — 2,48
P^2O^5	0,50	0,30 — 0,70
K^2O	1,60	0,69 — 2,28

(b) *Organisation du contrôle des fumures dans la culture de la canne à sucre.*

Il ne sera pas possible d'ajuster les apports d'engrais pour la récolte même sur laquelle le diagnostic foliaire aura été entrepris, cet ajustement ne pourra être réalisé que sur la récolte qui suivra : on parviendra ainsi à établir graduellement un contrôle permanent des fumures.

Il s'agit par des fumures appropriées, d'amener l'alimentation réelle des cannes cultivées dans chaque champ particulier, à se rapprocher le plus possible de l'optimum alimentaire souhaité, c'est à dire à n'employer les engrais qu'à bon escient, là où ils auront l'occasion de produire des augmentations certaines de rendement avec le minimum de frais.

Quant au choix des quantités d'engrais et à celui des mélanges à préconiser à la suite d'un diagnostic foliaire, ils ne pourront être fait selon des règles rigides ; cependant, on devra prendre en considération l'importance de l'écart entre le diagnostic trouvé et le diagnostic souhaité tabler comme point de départ sur les doses pratiquées normalement. A cet égard, il sera utile de connaître les quantités d'éléments nutritifs contenues dans différentes parties d'une récolte totale de cannes convenablement alimentées, c.à.d. souffrant ni de carences ni d'excès de NPK. Les chiffres moyens donnés ci-après se rapportent à des M 134/32, vierges de 15 mois ou repousses de 12 mois choisies spécialement pour cette recherche

en 1944 et en 1946 sur environ 20 champs différents. Les quantités d'éléments nutritifs, associées à une tonne de tige de canne récoltée, sont exprimées séparément en Kgs de N, P^2O^5 et K^2O, pour chacun des trois organes de la plante. En partant des chiffres de ce tableau, on pourra calculer, selon le cas envisagé, les exportations normales en éléments nutritifs, afin d'en tenir compte pour l'établissement des fumures et respecter, ainsi dans la mesure du possible, le principe des restitutions au sol.

Kgs d'éléments nutritifs associés normalement à une tonne de canne récoltée de la variété M 134/32.

	Cannes	Pailles totales	Têtes et feuilles vertes	Récolte totale (partie aérienne)
N	0,6	0,4	0,6	1,6
P^2O^5	0,4	0,15	0,25	0,8
K^2O	2,1	0,9	1,7	4,7

Afin que le contrôle des fumures soit assuré d'une manière permanente, il est recommandé de revenir périodiquement sur le même champ, à deux ans d'intervalle environ. On constatera ainsi, par un diagnostic foliaire nouveau, si l'alimentation réelle des cannes est demeurée suffisamment rapprochée de l'optimum ou dans le cas contraire si une fumure différente, mieux appropriée, est devenue nécessaire.

Il s'agit en somme du contrôle des fumures par approximations successives, guidé pas à pas par le diagnostic foliaire qui enregistre avec fidélité et sensibilité l'alimentation réelle des cannes dans les conditions particulières de chaque pièce de terrain.

IV. BIBLIOGRAPHIE.

(1) 1934 — Maume L., Dulac J., et Bouat A.— Dosage rapide et précis de N, P, K, Mg, Ca par semi-microanalyse — Ann. Ecole. Nat. D'Agric. Montpellier T XXIII. pp. 1-43.

(2) 1934 — Demolon A. — La croissance des Végétaux — p. 298. 1ère édition Paris.

(3) 1937 — Yates F.— The design & Analysis of Factorial Experiments. Tec. Comm. No 35— p. 42. Imperial Bureau of Soil Science.

(4) 1940 — Cartiaux J.— Ann. Chimie Analytique T XXII. p. 92.

(5) 1942 — Chaminade R. — Ann. Agronomiques T XII pp. 46-49.

(6) 1942 — Ma. T. S. & Zuazaga G.— Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. Vol. 14. pp. 280-282.

(7) 1942 — Maume L.— Comment se présente la méthode d'information par l'analyse de la feuille ; diagnostic foliaire — Ann. Agronomiques T XII pp. 544-548.

(8) 1944 — Craig N. & Halais P. — Le diagnostic foliaire, méthode de contrôle biochimique de l'alimentation minérale des cultures de canne à sucre — Revue Agricole de l'île Maurice. Vol. 23 pp. 120-132.

(9) 1944 — Piper C. S. — Soil and Plant Analysis — Adélaïde.

(10) 1944 — Wolf B.— Rapid Photometric determination of total N, P, K in plant material — Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. Vol. 16 p. 121.

(11) 1944 — Lindner R.C.— Rapid Analytical Methods for some of the more common inorganic constituants of Plant tissues — Plant Physiology Vol. 19 p. 76.

(12) 1945 — Feunteun F. — Ann. Agronomiques. T. 15 pp. 180-182.

(13) 1945 — Thomas (Walter)— Present Status of Diagnosis of mineral requirements of plants by means of leaf analysis — Soil Science Vol. 59 pp. 353-374.

(14) 1945 — Cotton R. H. — Determination of N, P, K in leaf tissue. Application of Micromethods — Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. Vol. 17 pp. 734-738.

(15) 1946 — Kelly O.J., Hunter A.S., Sterges A.J. — Determination of N, P, K, Ca, Mg in plant tissue — Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. Vol. 18 pp. 319.

(16) 1946 — Halais P.— Foliar diagnosis through improved leaf punch technique — Sixteenth Ann. Report of the Sugar Cane Research Station Mauritius, for 1945 p. 15.

(17) 1946 — Goodall— Chemical Composition of plants as an index of their nutritional Statuss. — Tec. Comm. No. 17. Imperial Bureau of Horticulture and Plantation Crops.

NOTES SUR L'EMPLOI DU FORMOL COMME PRÉSERVATIF EN SUCRERIE

J. PAUL HOAREAU

Depuis deux ou trois années, certaines de nos usines se trouvent obligées de cesser très tôt leur manipulation journalière en raison d'un apport insuffisant de cannes. Dans certains cas la moyenne de roulaison n'a pas dépassée 13 à 15 heures par jour.

Comme il serait onéreux, pour des raisons que nous connaissons, de procéder à la concentration des jus restant après l'arrêt des moulins, ces jus sont laissés dans les défécateurs ou décanteurs jusqu'au jour suivant. Ce séjour varie parfois entre 8 à 12 heures.

Cette pratique, sans addition au jus d'une quantité déterminée d'un préservatif, tel le formol, pourrait certainement être une cause assez importante de pertes. C'est en considérant cette possibilité que je suis arrivé à évaluer, par expériences fréquentes et à différentes périodes de la coupe, la détérioration possible de ces jus.

Des échantillons moyens de jus défèqué pris après l'arrêt des moulins d'un certain nombre de décanteurs, étaient analysés et leur pureté déterminée. Avant le départ de l'usine, c'est à dire le lendemain, d'autres échantillons pris dans les mêmes conditions et provenant des mêmes décanteurs étaient de nouveau examinés.

Ces analyses faites attentivement et pendant des jours consécutifs ont démontré presque à chaque fois une baisse marquée de pureté.

Cette chute de pureté, parfois assez grande calculée en grammes de sucre par litre et ramenée sur le volume total des décanteurs, représentait dans certains cas des pertes variant entre 3 à 5 tonnes de sucre pour une semaine de travail.

Ce que je viens de décrire ne vaut que pour l'évaluation de sucre perdu par fermentation en décanteurs. Quoi que ces chiffres ne laissent voir qu'une perte assez faible ; nous devons cependant la considérer comme étant de beaucoup supérieure si elle était déterminée pendant les différentes autres étapes de la fabrication.

Je dois aussi ajouter que le pH des jus était soigneusement déterminé

pendant tout le cours des expériences. Le jus clair et limpide du soir devenait trouble et louche et démontrait invariablement un changement de pH le lendemain (passant de 7.3 — 7.1 pH à 6.0 — 5.8 pH). En envoyant un tel jus à la concentration on peut s'attendre à une destruction nouvelle de saccharose.

Cependant les jus provenant des décanteurs témoins, — jus traités au formol — n'accusaient pratiquement aucune chute de pureté. Le pH ne variant pas de beaucoup non plus.

Il est intéressant de noter en passant que ces expériences ont été faites sur des décanteurs et non défécateurs à serpentins.

Pour conclure je dois dire qu'il est très dangereux de conserver trop longtemps après l'arrêt des moulins des jus non concentrés si ceux-ci ne sont pas traités par du formol. L'expérience démontre aussi que même quand le coût de ce préservatif est pris en considération son usage reste toujours économique.

RAPPORT SUR L'INDUSTRIE DU THÉ DE L'ILE MAURICE*

par

LE CAPITAINE E. G. DE MOWBRAY, C.B.E., R.N.

1re Partie.

L'Industrie du thé à Maurice comprend six usines dont cinq fabriquent du thé noir et une fabriquant exclusivement du thé vert. La superficie sous culture de thé est de 2,012 acres dont 200 sont improductifs et dans un état d'abandon. La propriété Bois Chéri est la plus importante. Elle a sous culture 638 acres et possède la seule usine moderne existant à Maurice.

La production locale annuelle qui est d'environ 520,000 livres ne tardera pas à atteindre le chiffre de la consommation locale qui est d'environ 634,500 lbs. annuellement (1944).

Les conditions climatiques qui règnent à Maurice sont les plus propices à la culture du thé à part les cyclones qui visitent l'île et dont quelques fois la violence occasionne des dommages importants mais qui sont heureusement de caractère passager, les plants récuperant assez rapidement.

La zone cultivée en thé est située entre 1,200 et 1,800 pieds d'altitude et la topographie du terrain est onduleuse ou comparativement plat, ce qui est l'idéal pour cette culture. Le sol convient particulièrement au thé malgré l'abondance de pierres qui s'y trouvent généralement et qui sont des plus utiles pour combattre l'érosion. La réaction du sol qui varie entre pH 4.5 et 6,0 convient parfaitement à la culture du thé.

A l'exception de Bois Chéri dont les plantations se comparent aux plus belles de Ceylan, l'état des autres plantations est passable dans certains cas et très mauvais dans d'autres. En outre, il existe environ 200 acres dans un tel état d'abandon que l'auteur recommande qu'ils soient laissés à retourner en forêts.

Il est regrettable que l'espacement des plants soit si grand dans toutes les plantations. Cela occasionne non seulement une perte inutile de terrain, mais encore empêche les théiers d'établir une couverture suffisante du sol qui est trop exposé. La distance entre les plants aurait dû être de 3½ pieds entre les lignes et de 3 pieds entre les plants ; exception faite toutefois pour le type indien dont l'espacement normal est de 4 pieds par 4 pieds.

Il est étonnant de constater l'absence de plantes légumineuses dans

* Report on the Tea Industry of Mauritius by Capt. E. G. B. de Mowbray, C.B.E., R.N. Dev. & Wel. Pub. No. 36 pp. 39., G. P. Port Louis, 1946.

toutes les plantations. Les efforts en vue de trouver des arbres suffisamment résistants aux cyclones ont été vains. Pour ce qui est des engrais verts la grande difficulté que l'on rencontre est la destruction des graines par les insectes dès leur formation. On pense que des pépinières pouvant produire suffisamment de semences pourraient être établies dans les environs du district de la Rivière-Noire où cette peste n'existe pas. On ne pourra trop faire ressortir l'importance et la nécessité d'obtenir un type cultivé d'engrais vert. Présentement, l'humus naturel des plantations est graduellement perdu par lavage et, à condition que des apports soient effectués régulièrement, les terres iront en s'appauvrissant même là où les meilleures méthodes de culture sont pratiquées.

Le type de théier cultivé à Maurice varie considérablement d'un genre d'hybride commun au type du bon hybride de Ceylan.

Les variations saisonnières des rendements aux champs sont très marquées à Maurice et rappellent beaucoup plus les conditions du Nyasaland que celles de Ceylan. Cela présente le grand inconvénient d'ériger une usine de capacité plus forte afin que la production maximum à une période particulière de l'année puisse être entièrement manipulée sans difficulté. De plus, la production des différents mois de l'année n'étant pas uniforme, une main-d'œuvre supplémentaire est exigée à l'époque de grand rapport et ne trouve plus d'emploi le reste du temps. Enfin, le développement rapide des feuilles en période de grande végétation ne contribue pas à la qualité des thés produits.

Parmi les meilleurs champs de la propriété Bois Chéri certains ont déjà produit plus de 1000 livres de thé à l'arpent annuellement et il n'y a pas de raison pour que ce chiffre ne devienne la moyenne de production de cet établissement. Chez les planteurs, les rendements sont faibles et varient de quelques livres à environ 500 livres à l'arpent ; même lorsque toutes les plantations des petits fermiers arriveront en état de productions maximum, il ne semble pas que les rendements pourront jamais dépasser 400 livres à l'arpent.

Les méthodes de culture et d'applications d'engrais ne laissent guère à désirer à Bois Chéri sauf pourtant le manque d'engrais vert. Par contre, chez les petits planteurs, les méthodes employées sont primitives et donnent lieu à des pertes considérables d'argent et de temps soit par ignorance, soit par négligence. La plupart des planteurs n'emploie que du sulfate d'ammoniaque comme engrais. Les sols de Maurice sont déficitaires en potasse et en phosphate assimilable. Il est donc essentiel que ces éléments soient appliqués en sus de l'azote. Ces applications d'engrais incomplets affectent sans aucun doute les plants dans une large mesure, mais comme tant d'erreurs de culture sont commises simultanément par la plupart des planteurs, on ne saurait exactement laquelle est cause de plus de dommage.

La mixture d'engrais recommandée pour les plantations est la suivante.

	Quantités à l'arpent			
	lbs.	N lbs.	P lbs.	U lbs.
Sulfate d'Ammoniaque	300	60	—	—
Superphosphate	150	—	27	—
Muriate de potasse	50	—	—	25
Total par arpent	500	60	27	25

L'application d'engrais ne devrait pas être faite avant les six mois qui suivent la taille et après les six mois qui la précèdent. Les engrais doivent être répandus dans une zone au delà de 15 à 24 pouces autour des plants. Dans le cas des jeunes plants les engrais ne doivent pas être placés à moins de 4 à 9 pouces autour de la tige selon l'état de développement du plant.

Un binage profond à la fourchette doit être fait une fois l'an dans une entreligne sur deux. Au cours de cette opération on ne doit pas retourner le sol mais seulement le presser en avant en sens contraire de la pente naturelle du terrain. C'est encore pendant cette opération que les engrais verts et autres matières végétales doivent être incorporés au sol. Il est un fait établi que les théiers sont particulièrement susceptibles au remuage excessif de leurs racines et c'est pour cette raison que le binage est recommandé dans une entreligne sur deux, l'autre demeurant intacte et couverte de matières végétales.

Comme plante d'ombrage l'introduction de l'*Accacia decurrens* est recommandée et quant aux plantes servant d'engrais verts, le Département de l'Agriculture pourrait trouver une plante, indigène ou exotique, pouvant s'adapter aux exigences du sol et du climat. Le *Desmodium gyroides* pourrait être essayé dans ce but. Les dépenses encourues dans la production et l'emploi d'engrais verts sont largement retrouvées ; par contre, s'ils ne sont pas continuellement appliqués la détérioration graduelle du sol en devient une conséquence inévitable.

Un meilleur type de théier devrait être introduit dans la colonie aussitôt que des dispositions pourront être prises avec l'*International Tea Committee* à Londres. Le type indien pur est le meilleur à bien des points de vue, mais il est douteux qu'il puisse bien résister aux cyclones. Probablement les variétés qui conviendraient le mieux aux conditions mauriciennes seraient les hybrides de Ceylan comme le Chapleton et le Bogawana.

Peu de plantations possèdent des pépinières à Maurice et cela est pourtant essentiel. L'auteur recommande que le Département de l'Agri-

culture établisse des pépinières afin de procurer des semences de bonne qualité aux planteurs.

Il existe quatre méthodes de repiquage, la plus recommandable est celle où la tige des plants enlevés ont atteint en pépinière environ 3/8 de pouce de diamètre. A ce stade les plants sont enlevés à la fourchette et les tiges coupées à 2 pouces au-dessus du collet. La transplantation se fait dans des fosses mesurant 15" × 15" sur 12" de profondeur, préalablement remplie de terre arable. Les jeunes thiers doivent être protégés aussitôt mis en plein champ et il est étonnant qu'à Maurice cette pratique si utile n'ait pas été établie. Une production facile peut être obtenue en entourant les jeunes plants de baguettes de bambous rangées en cercle à environ 12 pouces de hauteur et bien enfoncées dans le sol. Un an après la plantation les plants de bonne venue doivent être taillés à environ 2 ou 3 pouces au dessus du niveau du sol. La seconde taille, à 10 pouces au dessus du sol est généralement faite lorsque les plants ont de nouveau atteint 3 ou 4 pieds de haut. Ce n'est qu'à l'âge de 4 ou 5 ans que la cueillette pourra commencer à se faire légèrement sur les beaux plants.

C'est une erreur de penser que les méthodes de plantation le meilleur marché sont les plus économiques. Tout au contraire, elles occasionnent les plus grandes pertes et sont en fin de compte les plus chères. L'industrie du thé à Maurice a, à cet effet, beaucoup à apprendre et les résultats médiocres généralement obtenus dans la colonie sont la preuve du mauvais travail que l'on y pratique.

Le *clean weeding* des plantations tel qu'il se fait à Ceylan paraît impossible à Maurice. Ici les conditions se prêtent mieux à la méthode de sarclage adoptée à Bois Chéri et qui consiste à détruire à la main seules les mauvaises herbes les plus nuisibles (*selective weeding*) tandis que les autres sont superficiellement grattées à la pioche quand elles deviennent trop denses.

La taille des plants se fait de façon normale à Maurice. Pourtant l'auteur voudrait formuler certaines critiques qui pourraient être profitables. Ainsi, il observe chez tous les planteurs une tendance à tailler à un niveau trop bas et à enlever des nouveaux bois qui auraient dû être laissés pour constituer la charpente des buissons. En outre, le tranchage des tiges à la taille n'est pas franc lorsqu'il s'agit d'enlever les bois morts et les caries notamment. Pourtant la cicatrisation et la formation particulièrement rapide du col végétal permettrait de couper profondément dans le bois sain et ainsi le débarrasser des pourritures et des tronçons de bois mort. Dans la plupart des plantations la taille se fait d'habitude tous les ans pendant l'hiver. Le climat de Maurice le permettant, l'auteur recommande de ne tailler tous les deux ou même tous les trois ans. Cette pratique permettrait d'économiser annuellement les frais de taille sur une grande partie des plantations, favoriserait un meilleur développement des buissons et en conséquence procurerait une meilleure couverture du sol.

L'irrégularité observée dans la repousse des buissons après la taille provient probablement d'un manque d'amidon dans les réserves radicu-

laires. Afin d'éviter cette déficience possible, il est utile de laisser environ trois branches latérales sur chaque plant.

Le nivellage des buissons, jeunes ou vieux, se fait bien trop tôt à Maurice et généralement à peine que le réveil de la végétation a eu lieu. Cette opération ne devrait pas être faite avant qu'une poussée vigoureuse de végétation se soit effectuée dans toute la plante et avant que les nouveaux bourgeons aient atteint au moins 12 pouces au-dessus du niveau de la table. Alors, à l'aide d'une règle, les bourgeons sont nivelés à 3 ou 4 pouces au-dessus de la plus haute taille effectuée. Rien au dessous de ce niveau ne doit être cueilli et toute tige encore tendre doit être laissée intacte. Le second nivellage doit se faire aussitôt que des pousses vigoureuses se seront développées au-dessus des tables nouvellement formées. C'est à la suite de ce second nivellage que la cueillette pourra se faire alors de la façon normale.

La cueillette telle qu'elle est pratiquée chez les planteurs est généralement trop forte et nuisible aux plantations. En procédant à la cueillette on doit normalement laisser une grande feuille et une " fish-leaf " sur chaque bourgeon. On conçoit pourtant qu'une sélection rigoureuse ne peut être faite très attentivement pendant la période de grande récolte; mais cela ne doit pas être une raison de maltraiter les jeunes plants qui au contraire devraient être libres de profiter des meilleures conditions de croissance pour mieux se développer.

Les *Banjis*, tendres ou dures, doivent toutes être enlevées au plus tôt autrement elles produisent un arrêt dans la production des feuilles.

On ne doit pas tarder à transporter les feuilles cueillies à l'usine et il est même essentiel qu'elles le soient au moins deux fois par jour. Quelques planteurs ont actuellement l'habitude de conserver les feuilles cueillies pendant 2 ou 3 jours avant de les expédier à l'usine et naturellement elles y arrivent dans un état de détérioration. Si l'île Maurice espère produire du thé de bonne qualité, la question du transport rapide des feuilles à l'usine mérite une sérieuse attention.

Dans bien des terrains l'érosion du sol a atteint un degré si avancé tant chez certains planteurs que dans les versants trop inclinés du domaine de Bois Chéri qu'il n'est plus possible aujourd'hui d'y porter remède. Le mieux serait d'abandonner ces terres à leur régénération naturelle et d'effectuer de nouvelles plantations d'égales étendues dans des terrains neufs existants et de topographie plus appropriée. L'érosion dans les plantations de thé peut être empêchée par des travaux de terrassement, des drains de contour, la culture de plantes de couvertures et les bonnes méthodes culturales. Il serait des plus profitables à cette industrie si des officiers agricoles pouvaient être affectés à enseigner ces principes aux propriétaires des plantations de thé. D'autre part, une législation appropriée devrait être imposée afin de rendre la conservation du sol obligatoire dans les plantations de thé.

A part les déficiences en phosphate et en potasse déjà connues des terres de Maurice il est bien possible qu'il en existe d'autres encore. Afin de

s'en rendre compte il serait nécessaire que de nouvelles analyses de sol soient entreprises. Il est certain que le sol de Maurice convient au thé, mais dans bien des cas, en d'autres pays, des sols apparemment les plus appropriés à cette culture étaient déficitaires en certains éléments et, tant que ces carences eurent été découvertes et comblées, des influences nuisibles étaient observées. Par exemple, au Nyasaland, une insuffisance en soufre occasionna la perte de nombreux plants et réduisit les rendements à tel point que la culture n'était plus économique. Dans le même pays, un manque de cuivre eut pour effet de paralyser l'action des enzymes et d'empêcher en conséquence la fermentation des feuilles. La présence de feuilles jaunâtres et abougries observée sur certains plants à Maurice suggère la possibilité de carences alimentaires du même genre.

Il n'existe à Maurice aucun insecte nuisible s'attaquant au théier. De même aucune maladie sérieuse n'a été observée jusqu'ici. L'armillaria existe partout à l'état endémique dans les forêts et il se pourrait que la maladie des racines du théier survienne à n'importe quel moment. En ce cas les régions attaquées devront être isolées par des tranchées et les racines des plantes malades devront être brûlées de même que les troncs d'arbres en décomposition.

Il est manifeste que la culture du thé à Maurice manque d'avis éclairés et la nomination d'un officier spécialiste en Thé ne saurait donc tarder davantage. L'auteur recommande aussi la création d'une Station expérimentale d'une superficie d'environ cent arpents.

A l'exception de l'usine de Bois Chéri qui est de conception et de construction modernes pouvant fabriquer 500,000 livres de thé annuellement, les cinq autres usines qui manipulent les feuilles achetées des planteurs sont des établissements primitifs et impropres à la fabrication de thé de bonne qualité.

Les méthodes de fabrication adoptées à Bois Chéri ne présentent aucun sujet de critique. Les thés produits dans cette usine ont été comparés à ceux d'autres pays et l'auteur est d'opinion que ces thés sont des produits de bonne qualité. Il serait faux de la part de l'auteur de prophétiser la fabrication de thés de qualités exceptionnelles qui sont l'attribut d'une très faible proportion des grandes superficies productrices du monde. A ce propos, il semblerait que des espoirs trop ambitieux auraient été soulevés récemment à Maurice par les rapports de plusieurs courtiers.

Il est étonnant que le prix de l'huile lourde à Maurice soit si élevé qu'il proscrit l'emploi économique des moteurs Diesel dans les usines. Comparativement à Ceylan, le prix de l'huile lourde est près du double, soit Rs. 200 la tonne. L'emploi des moteurs à huile lourde ne présente pas seulement la garantie d'un fonctionnement régulier mais encore est très économique. Dans certaines usines de Ceylan où aucune autres force motrice

n'est employée le coût de l'énergie revient à 1½ sou par livre de thé fabriqué.

Il n'a pas été possible d'obtenir une évaluation exacte du coût de la main-d'œuvre étant données les variations considérables qui existent. En moyenne, les gages des journaliers sont à peu près de Rs. 2 pour les hommes, de R. 1.10 à R. 1.25 pour les femmes et d'une roupie pour les garçonnets. Ces prix arrivent en moyenne à R. 1.40 par paire de bras ce qui est un chiffre extrêmement élevé.

L'économie d'un établissement de thé dépend du rendement à l'arpent, du coût de la main-d'œuvre et de la somme de travail que peut fournir un travailleur. Il est certain que dans les conditions de Maurice une propriété bien dirigée peut produire 800 à 1,000 livres de thé par arpent annuellement c'est-à-dire que les conditions requises par le premier des trois facteurs mentionnés sont satisfaites. Il est par contre improbable que le coût de la main d'œuvre puisse être suffisamment réduit afin de permettre à la production locale de concurrencer les autres pays producteurs. De même, il ne semble pas que dans les conditions actuelles le travailleur mauricien produise un travail proportionné à ses salaires. La seule possibilité serait que le bien-être organisé des travailleurs leur fasse accepter en échange des gages plus faibles. A Ceylan, par exemple, le bien-être organisé des travailleurs est considéré comme étant un élément essentiel de l'industrie. A Bois Chéri un effort est fait dans ce sens depuis quelque temps et déjà un certain succès semble en être le résultat.

Le coût de production du thé à Maurice est très élevé, et malgré que cela soit en partie causé par les jeunes plantations de faible rapport. Le prix ne paraît pas pouvoir diminuer au point de devenir plus bas qu'à Ceylan. Le coût de production comparé à Ceylan où la main-d'œuvre est la plus chère de tous les autres grands pays producteurs est comme suit :

Ceylan F.O.B. Colombo	Rs. 0.90
Maurice F.O.B. Port Louis	1.10
„ ex-usine aux jeunes plantations de faible rapports	1.38

Les prix du marché rural à Maurice sont :

	En gros lbs. Rs. c.	Au détail lb. Rs. c.
Extra	1.95	2.25
Golden Pekœ	1.95	2.25
Fannings	1.85	2.00
Grenir	1.70	2.05
Poudre	1.55	2.05

Le ministère de l'alimentation paye F.O.B. aux ports d'embarquement les prix suivants :

	Rs. c. lb.
Ceylan	1.37
Danjeeling	1.13
Inde du Nord	1.13
Travencore	1.08
Inde du Sud	1.08
Nyasaland	0.85

Il ne semble pas que le thé de Bois Chéri atteigne un prix plus élevé que le thé de l'Inde du Nord, soit Rs. 1.13. Ce prix ne présente aucun profit possible qu'aurait pu tirer l'industrie locale d'un commerce d'exportation. Lorsque le contrôle sur le commerce du thé sera levé et que les ventes à l'encan reprendront, une augmentation de prix est très possible. Mais il n'est pas de l'intérêt du commerce que le thé se vende à des prix excessifs et sans aucun doute, tous les efforts seront faits pour que les prix soient stabilisés à un taux raisonnable.

Le marché local qui consomme 1,49 livres de thé par membre de la population (1944) est le meilleur débouché actuel de l'industrie locale. Une propagande active est conseillée par l'auteur afin d'amener une augmentation importante de la consommation locale.

L'auteur exprime son appréciation sur l'aide qu'il a partout rencontrée au cours de ses visites aux différentes plantations et remercie tous les planteurs et fabricants qu'il a eu l'occasion de rencontrer et plus particulièrement MM. Louis Larcher et Jacques Pilot de l'aide qu'il lui ont apportée.

(à suivre)

A.E.C.

SOCIÉTÉ DES CHIMISTES ET DES TECHNICIENS DES INDUSTRIES AGRICOLES DE MAURICE

Rapport du Président

Messieurs et Chers Collègues,

Avant de vous présenter mon rapport, je vous demanderai d'accorder une pensée à ceux de nos collègues qui sont morts pendant l'année qui vient de s'écouler :

Raoul Piat,

Raymond Marrier d'Unienville,

Joseph Coutanceau.

Piat et d'Unienville ont pendant de nombreuses années administré des propriétés sucrières. Par leurs qualités transcendantes et la connaissance parfaite de notre principale industrie, ils ont acquis l'estime et la considération de tous.

Coutanceau a pendant longtemps fait partie de notre Comité de direction et en fut l'actif Secrétaire durant deux ans.

Ingénieur de grand talent et ami sûr, sa disparition est une perte pour l'Industrie sucrière internationale et laisse un vide parmi nous.

Nous offrons à ceux que ce malheur afflige l'expression de nos sincères condoléances.

Voulez vous observer une minute de silence en mémoire des disparus.

....

Chers Collègues,

Notre association a été très active. Cette activité est en grande partie due au dynamisme de notre collègue Octave d'Hotman de Villiers qui fut notre Président jusqu'en avril dernier, époque où pour des raisons d'ordre privé il a dû abandonner ce poste.

Nous avons eu l'avantage d'entendre les communications suivantes :

" Le Dosage du Saccharose en Pratique Industrielle " par M. Serge Staub.

" Sugar as a food, Future Prospects " par M. Frank Wilson.

Ces instructives communications, extrêmement fouillées furent très appréciées.

Divers sous-comités ont présenté leurs rapports :

" Fertilisation de la Canne " — à la demande du Comité Central des administrateurs " par M. O. d'Hotman de Villiers.

" Mécanisation Agricole ", par M. A. Vinson.

" Modèle de Registre de Laboratoire " par MM. R. d'Avice et S. Staub.

" Etudes Agronomiques, L'Evaluation des Rendements en Cannes aux Champs " par M. P. Halais.

" Contrôle Chimique et Industriel des Usines " par MM. R. d'Avice et S. Staub.

Je suis heureux de souligner que tous ces rapports parlent hautement en faveur de la technicité et de l'altruisme de ceux qui y ont collaboré.

Le sous-comité, nommé en 1945 pour s'occuper du relevé des capacités des usines a envoyé un questionnaire aux usiniers dont sept n'ont pas répondu jusqu ici. Il serait très regrettable que notre travail restât incomplet ; aussi je prierai instamment les retardataires de faire parvenir leurs chiffres le plus tôt possible à M. Francis North Coombes. Ces relevés seront d'une grande utilité pour aider à établir les statistiques sucrières du pays.

Un manuel d'analyses officielles de sucrerie est en voie de préparation et paraîtra dans le courant de l'année.

Nous devons des remerciements et des félicitations à M. A. Martin qui a présenté son troisième tableau comparatif de prix de revient de fabrication de 18 usines.

J'espère que l'année prochaine, ce document embrassera les données de toutes les sucreries de l'Ile.

Une Conférence de deux jours eut lieu les 29 et 30 mai dernier.

La première journée se passa à l'Institut où MM. Serge Staub et André Martin présentèrent leurs travaux sur : " l'épuisement des mélasses à Maurice en général, travail accompli, travail à accomplir " et " Le procédé des 4 masses-cuites " respectivement.

Le lendemain on se réunit à Mon Trésor-Mon Désert où M. Paul Langlois, le Manager et M. Roger Bax, le Chef d'Usine, avec leur amabilité coutumière, mirent à notre disposition les salles de la sucrerie. Au cours de cette seconde journée, M. Maurice North Coombes nous parla de " L'Emploi du Microscope dans la Conduite d'une Cuite " et M. Roger Bax nous entretint sur la nécessité d'un courant constant pour la conduite du cuitomètre et fit fonctionner un appareil fournissant un courant alternatif à voltage régulier.

Cet instrument inventé par notre regretté Collègue Auguste Esnouf a été modifié par Serge Staub.

Je suis certain que cette Conférence aura une répercussion fructueuse sur notre fabrication de sucre.

Je remercie notre ami Staub ; ce succès, en effet, est dû à l'intelligente collaboration et à l esprit d'organisation de notre collègue.

Un Congrès Sucrier devait être tenu à Maurice cette année, au mois de mai. La Réunion, Madagascar, l'Afrique du Sud et d'autres pays du Continent Africain auraient été invités à envoyer des Délégués. Nous avions eu l'appui du Président de la Chambre d'Agriculture et aussi celui du Directeur de l'Agriculture. Un sous-comité provisoire fut nommé où les deux Institutions ainsi que notre Association furent représentées. Ce Comité se réunit plusieurs fois et élabora un programme ; mais le Gouvernement, vu en prévision de notre projet, jugea le moment inopportun : la Colonie doit recevoir prochainement la visite officielle d'une commission économique ; cette raison motiva son refus. Les autorités se déclarèrent, cependant, prêtes à considérer de nouveau la question après cet événement. J'espère que les difficultés disparaîtront et que le Congrès se réunira en 1948.

Notre Société compte 173 membres dont :

1 Président Honoraire
4 Membres Honoraires
155 Membres Résidents dont 15 admis en 1946
12 Membres à l'étranger
1 Membre correspondant.

M. Maxime de Robillard a été nommé secrétaire-adjoint à la place de M. Jean Vinson qui est parti pour l'Angleterre en mission.

Je vous demanderai de nommer, par acclamation, Membre Honoraire, notre savant collègue, M. France Giraud qui s'est retiré de notre vie active après avoir fourni, à l'ombre de sa modestie, d'importants services à l'Industrie Sucrière.

Avant de terminer je voudrais présenter mes remerciements bien sincères à tous ceux qui m'ont fait confiance, à tous ceux qui ont facilité ma tâche par leur étroite et effective collaboration, plus particulièrement au Secrétaire, au Trésorier et aux autres membres du Comité.

VIVIAN OLIVIER,
Président.

SOCIÉTÉ DES CHIMISTES ET DES TECHNICIENS DES INDUSTRIES AGRICOLES DE MAURICE.

Procès-verbal de l'Assemblée Générale annuelle du 17 Janvier 1947.

Cette assemblée eut lieu à l'Institut à 12.45 hrs sous la présidence de Mr V. Olivier, président.

Autres membres présents : MM. A. Baissac, S. Belcourt, A. North Coombes, Francis North Coombes, P. Couve, P. Darsty de Grandpré, L. Fayd'herbe, J. Galea, J. Giquel, P. Halais, R. Lagesse, A. Leclézio, A. Martin, C. Mayer, G. Park, R. Pilot, R. Plusean, R. Raffray, Junior M. Rey, M. de Robillard, P. de Sornay, S. Staub, O. Wiehe.

S'étaient fait excuser et représenter : MM. L. Baissac, A. Bax, B. Bax, M. Bouic, L. Bourgault du Coudray, H. Brown, M. de Chazal, P. Constantin, R. Desvaux de Marigny, L. de Froberville, G. Guérandel, A. Harel, O. d'Hotman de Villiers, E. Lagesse, R. Lagesse, J. Langlois, R. Langlois, R. Mackie, A. de Capuiset le Merle, L. Lenferna jnr, R. Lincoln, H. Paturau, L. Pitot, M. Régnaud, J. Rey, R. Rey, C. Robert, J. Doger de Spéville, P. Marier d'Unienville, R. Marier d'Unienville, H. Vaudin, A. Vinson A. Wiehe, et F. Wilson.

En l'absence de M. Louis Baissac, secrétaire, M. P. Halais assistant-secrétaire, agit comme secrétaire.

Le procès-verbal de la dernière réunion générale ayant déjà été publié dans la Revue Agricole sous forme de compte-rendu, le Président propose son adoption, ce qui est accepté.

Le Président donne lecture du rapport annuel ci-annexé sur les activités de la société en 1946, et demande à l'assemblée d'observer une minute de silence à la mémoire des collègues morts pendant l'année.

Le Président propose ensuite de nommer M. F. Giraud membre honoraire de la Société en reconnaissance des nombreux services qu'il a rendus à la Société et à l'Industrie Sucrière. M. P. de Sornay seconde et l'assemblée approuve à l'unanimité.

La parole est ensuite passée au Trésorier qui présente l'état de situation de la société au 31 Décembre 1946. Le Président remercie et félicite M. A. Leclézio d'avoir si bien géré les finances de la société. M. P. de

Sorray, secondé par M. A. Martin propose l'adoption de cet état de situation, ce qui est accepté à l'unanimité.

Le Président procède à l'élection des auditeurs par l'année en cours. M. S. Staub propose que MM. L. de Froberville et M. de Chazal, qui étaient auditeurs pour l'année 1946, soient nommés de nouveau, M. P. de Sornay seconde et l'assemblée accepte à l'unanimité.

Le Président procède ensuite au dépouillement des bulletins de vote pour l'élection du comité de 1947.

Quatre vingt trois membres prirent part à ce vote.

Sont élus :

MM.	André Martin	63 voix
	Adrien Wiehe	58 „
	Alfred Leclézio	55 „
	Octave d'Hotman de Villiers ..	53 „
	George Park	53 „
	Pierre Halais	52 „
	Pierre de Sornay	42 „
	Louis Baissac	39 „

Le Président remercie les membres présents, puis l'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 13.50 hrs.

STATISTIQUES

1°. CLIMATOLOGIE

(a) Pluviométrie (Pouces)

Localités / Mois	Nord							Centre					
	Grand' Baie	Pamplemousses†	Pamplemousses (Normale)	Abercrombie	Abercrombie (Normale)	Ruisseau Rose	Belle Vue Maurel	Beau Bois (Moka)	Helvétia	Réduit	Réduit (Normale)	Curepipe*	Curepipe (Normale)
Nov. 1946	—	7.75	2.13	7.50	2.78	7.43	—	11.85	8.72	8.60	2.33	12.56	5.71
Déc. „	—	1.60	4.91	2.94	4.66	1.10	—	5.61	4.75	5.75	6.37	8.26	9.71

Localités / Mois	Est				Ouest					Sud			
	Centre de Flacq	Camp de Masque	Palmar	G.R.S.E.	Port-Louis	Case Noyale	Beau-Bassin	Beau-Bassin (Normale)	Richelieu	Rose Belle	Riche-en-Eau	Camp Diable	Chemin Grenier
Nov. 1946	8.32	10.22	10.79	6.30	9.57	—	7.55	2.31	7.25	17.88	—	10.95	7.41
Déc. „	2.87	3.58	1.95	1.74	5.90	—	2.17	5.78	3.46	8.25	—	5.13	5.93

(b) Température °C

Localités	Beau-Bassin		Réduit				Curepipe*		Richelieu	
Mois	Max.	Min.	Max.	Min.	Moy.	Nor.	Max.	Min.	Max.	Min.
Nov. 1946	28.7	20.2	25.9	19.3	22.2	21.8	24.5	18.2	27.9	21.3
Déc. „	29.4	21.2	27.2	20.9	23.7	23.4	25.8	19.7	29.5	22.9

(c) Insolation

Réduit		
Mois	Heures de Soleil	Fraction d'insolation
Nov. 1946.	201.1	51.5
Déc. „	257.3	62.5

*Collège Royal. † Jardin Botanique.

2o. Preliminary Compilation of the 1946 Sugar Crop.

The dry conditions experienced in September and October were favourable to the maturation process; unfortunately the weather took a turn for the worse in November owing to the occurrence of abundant rains.

The average sugar extraction for the whole Island is of the order of 11.5 o/o, as compared with the figure of 11.2 o/o forecast in September.

The total tonnage of cane to be crushed works out to 2,518 thousand metric tons and falls short of the previous estimate by nearly 282 thousand metric tons. It would appear that the damage caused to standing cane by the cyclone which visited the colony at the end of January has been in reality more pronounced than was at first anticipated.

The total sugar production for this year is estimated at 289.9 thousand metric tons, in defect by nearly 8 o/o on the revised estimate.

The distribution by districts and the comparison with previous years are as follows :—

(Unit : One thousand metric tons)

Districts	1946 Preliminary Compilation	1945	1944	1943	1942	1941
Pamplemousses and Riv. du Rempart ...	86.9	41.71	57.60	77.64	73.60	81.19
Flacq	40.4	21.05	29.98	45.74	51.53	50.58
Moka	31.1	15.47	23.97	40.29	40.42	37.90
Plaines Wilhems ...	23.1	10.18	14.85	23.42	23.92	25.09
Black River	11.2	6.61	8.47	13.49	15.07	17.42
Savanne	47.2	22.04	33.95	55.71	61.36	54.40
Grand Port	50.0	21.99	30.82	54.43	64.98	57.10
Total	289.9	139.05	199.64	310.72	330.88	323.68

A. DE SORNAY,
Statistician.
Dept. of Agric. Mauritius.

3o PRODUCTION SUCRIÈRE DES USINES EN 1946

	Tonnes métriques
Pamplemousses	
Beau Plan	8,755
Belle Vue (Harel) ...	7,887
Solitude	12,315
The Mount	13,184
Rivière du Rempart	
Beau Séjour	5,836
Labourdonnais	11,569
Mon Loisir	12,635
St. Antoine	14,522
Flacq	
Beau Champ	7,050
Constance	11,999
Deep River	6,431
Queen Victoria	7,838
Union	7,968
Moka	
Alma	8,779
Mon Désert	10,221
Sans Souci	12,155

	Tonnes métriques
Plaines Wilhems	
Highlands	11,519
Réunion	5,208
Trianon	6,350
Rivière Noire	
Médine	11,121
Savanne	
Bel Ombre	3,955
Bénarès	7,632
Britannia	10,487
St Félix	4,573
St. Aubin & Union ...	7,264
Savannah	7,718
Terracine	5,761
Grand Port	
Beau Vallon	6,324
Riche-en-Eau	6,903
Ferney	5,069
Mon Désert & Mon Trésor ...	14,945
Rose Belle	7,259
Savinia	9,830

A. de S.

15.2.47.